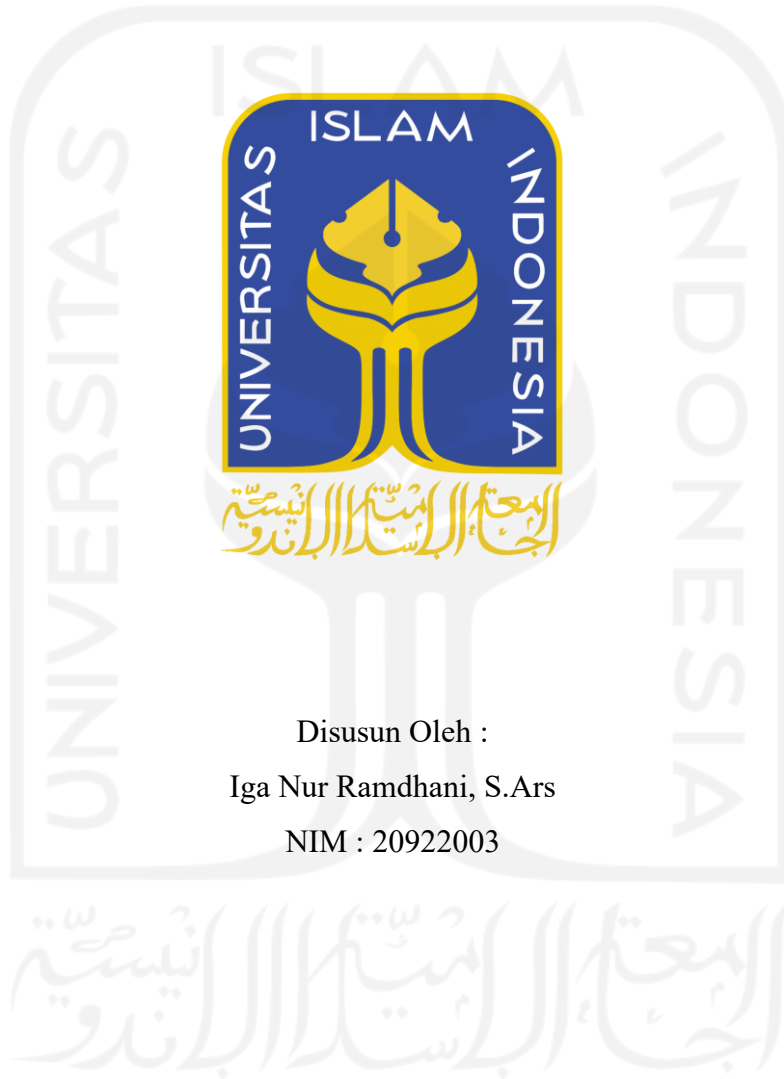


TESIS

**PROSPEK KEBERLANJUTAN ARSITEKTUR AKULTURASI
RUMAH VERNAKULAR BERBAGAI SUKU DI TEPI SUNGAI MAHAKAM
SAMARINDA**



Disusun Oleh :

Iga Nur Ramdhani, S.Ars

NIM : 20922003

PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2022

HALAMAN JUDUL

TESIS

**PROSPEK KEBERLANJUTAN ARSITEKTUR AKULTURASI
RUMAH VERNAKULAR BERBAGAI SUKU DI TEPI SUNGAI MAHAKAM
SAMARINDA**



Disusun Oleh :

Iga Nur Ramdhani, S.Ars

NIM : 20922003

PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2022

HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL TESIS

**PROSPEK KEBERLANJUTAN ARSITEKTUR AKULTURASI
RUMAH VERNAKULAR BERBAGAI SUKU DI TEPI SUNGAI MAHAKAM
SAMARINDA**



Disusun Oleh :
Iga Nur Ramdhani, S.Ars
NIM : 20922003

Diperiksa dan disetujui oleh :
Dosen Pembimbing
Tanggal :

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Sugini', is written over a horizontal line.

Dr. Ar. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

PROSPEK KEBERLANJUTAN ARSITEKTUR AKULTURASI
RUMAH VERNAKULAR BERBAGAI SUKU DI TEPI SUNGAI MAHAKAM
SAMARINDA

Disusun Oleh:
Iga Nur Ramdhani, S.Ars
20922003

Telah diuji di depan Dewan Penguji pada tanggal 25 April 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Dosen Pembimbing I
Dr. Ar. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP



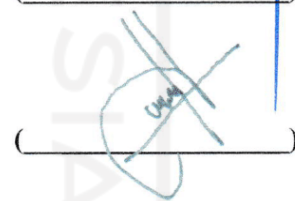
()

Dosen Penguji I
Prof. Ar. Noor Choliz Idham, S.T., M.Arch., Ph.D., IAI



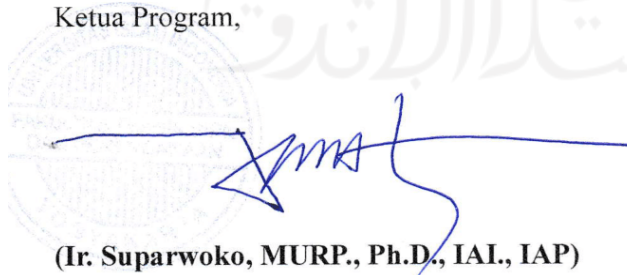
()

Dosen Penguji II
Ir. Agung Murti Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., IPM.



()

Yogyakarta, _____
Universitas Islam Indonesia
Program Studi Magister Arsitektur
Ketua Program,



(Ir. Suparwoko, MURP., Ph.D., IAI., IAP)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Tidak ada konflik hak kepemilikan intelektual atas karya tulis ini dan menyatakan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk dapat digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi
5. Program “*software*” komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 18 April 2022



*Rxx
Ramadhani*

Iga Nur Ramdhani, S.Ars

20922003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Prospek Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku di Tepi Sungai Mahakam Samarinda”**. Penulisan tesis ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat pencapaian gelar Magister Arsitektur pada Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa, banyak bantuan yang telah penulis terima dari berbagai pihak, sejak masa awal perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini. Pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril atau materil secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Prof. Ar. Noor Choliz Idham, S.T., M.Arch., Ph.D., IAI. selaku Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Suparwoko, MURP., Ph.D., IAI. selaku Ketua Program Studi Magister Arsitektur Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Ir. Sugini, M.T., IAI., GP. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan tesis, serta meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga tesis ini dapat diselesaikan oleh penulis.
5. Bapak Prof. Ar. Noor Choliz Idham, S.T., M.Arch., Ph.D., IAI. selaku penguji I yang telah banyak memberikan masukan yang sangat membangun dalam penyusunan tesis.
6. Bapak Ir. Agung Murti Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., IPM. selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan yang sangat membangun dalam penyusunan tesis.
7. Keluarga besar penulis, khususnya kedua orang tua, yang selalu memberi semangat, mendukung secara materi, serta mendoakan penulis untuk dapat menyelesaikan tesis ini.
8. Dosen-dosen Magister Arsitektur UII yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dalam perkuliahan di Magister Arsitektur.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini. Semoga tesis ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan ilmu, terutama ilmu Arsitektur.

Yogyakarta, 18 April 2022

Penulis,

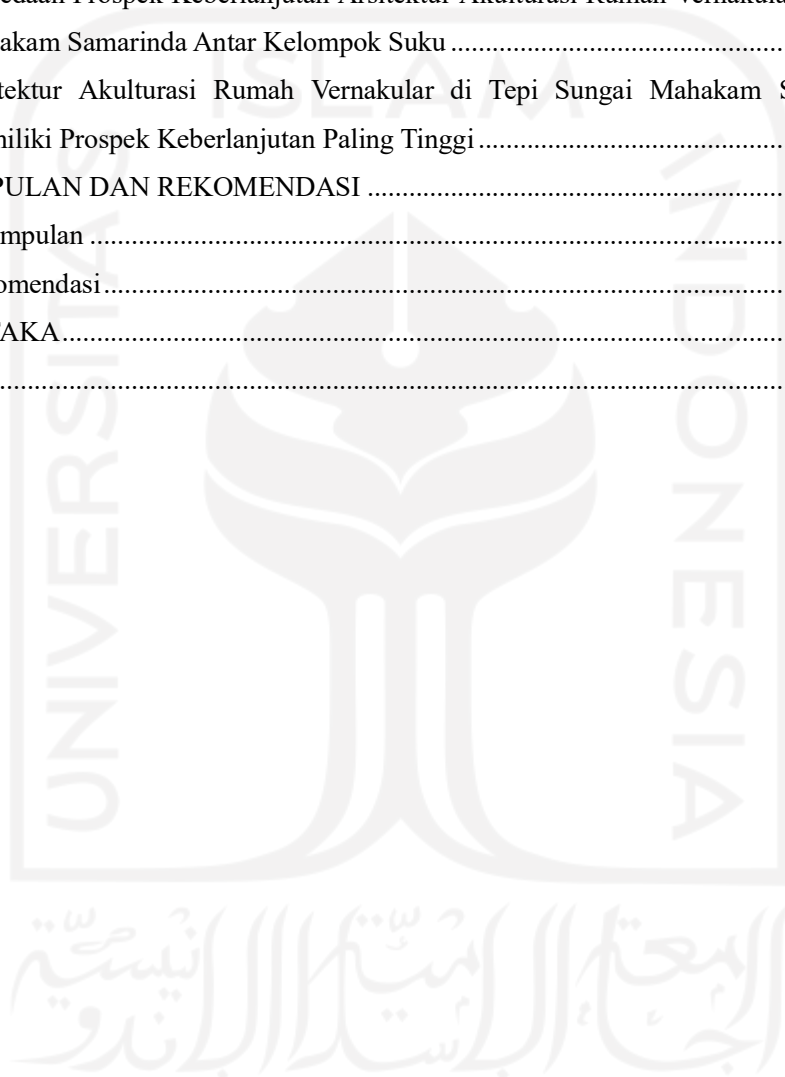
Iga Nur Ramdhani, S.Ars

20922003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL TESIS	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN TESIS.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xxi
<i>ABSTRACT</i>	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	16
1.3 Tujuan Penelitian	16
1.4 Manfaat Penelitian	17
1.5 Batasan Penelitian	17
1.6 Topik dan Tema Penelitian.....	18
1.7 Keaslian Penelitian dan <i>State of The Art</i>	19
1.8 Sistematika Penulisan	24
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	26
2.1 Penelusuran Kepustakaan tentang Keberlanjutan.....	26
2.2 Penelusuran Kepustakaan tentang Arsitektur Vernakular.....	46
2.3 Penelusuran Kepustakaan tentang Keberlanjutan pada Arsitektur Vernakular	49
2.4 Penelusuran Kepustakaan tentang Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular	54
2.5 Penelusuran Kepustakaan Arsitektur Rumah Vernakular dari Berbagai Suku.....	57
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	68
3.1 Kajian Metodologi	68
3.2 Kerangka dan Definisi Variabel.....	69
3.3 Hipotesis Penelitian.....	72
3.4 Lokasi dan Populasi	81
3.5 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	82
3.6 Data	88

3.7 Tahapan Penelitian	94
3.8 Validitas Data	95
3.9 Metode Analisis Data	97
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	100
4.1 Prospek Keberlanjutan dari Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku di Tepi Sungai Mahakam Samarinda	100
4.2 Perbedaan Prospek Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular di Tepi Sungai Mahakam Samarinda Antar Kelompok Suku	293
4.3 Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular di Tepi Sungai Mahakam Samarinda yang Memiliki Prospek Keberlanjutan Paling Tinggi	315
BAB 5 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	328
5.1 Kesimpulan	328
5.2 Rekomendasi	334
DAFTAR PUSTAKA	336
LAMPIRAN	344



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Siklus Isu Keberlanjutan	2
Gambar 1. 2 Data referensi artikel ilmiah tentang <i>Architecture Vernacular</i>	6
Gambar 1. 3 Data artikel ilmiah tentang <i>Architecture Vernacular</i> in Indonesia.....	6
Gambar 1. 4 Data artikel ilmiah tentang <i>architecture vernacular</i> di berbagai pulau di Indonesia.....	7
Gambar 1. 5 Data artikel ilmiah tentang <i>sustainable architecture in architecture vernacular</i>	8
Gambar 1. 6 Referensi artikel ilmiah tentang <i>sustainable architecture in architecture vernacular</i>	8
Gambar 1. 7 Rumah vernakular tepi sungai di Kalimantan	9
Gambar 1. 8 Peta artikel ilmiah penelitian yang membahas rumah vernakular tepi sungai di Kalimantan	10
Gambar 1. 9 Daerah aliran Sungai Mahakam.....	10
Gambar 1. 10 Sungai Mahakam yang membelah Samarinda Kota dan Samarinda Seberang.....	12
Gambar 1. 11 Profil batasan wilayah Kelurahan Tenun	12
Gambar 1. 12 Data kependudukan suku di Kelurahan Tenun	13
Gambar 1. 13 Gambaran objek penelitian rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di Kelurahan Tenun	14
Gambar 2. 1 Peta perkembangan studi dan kajian paradigma keberlanjutan.....	27
Gambar 2. 2 Konstruk Keberlanjutan	28
Gambar 2. 3 Peta perkembangan studi dan kajian arsitektur berkelanjutan	29
Gambar 2. 4 Konstruk arsitektur berkerlanjutan	30
Gambar 2. 5 <i>State of the art</i> tentang definisi prospek	31
Gambar 2. 6 Konstruk prospek	32
Gambar 2.7 Peta artikel ilmiah tentang arsitektur hijau	34
Gambar 2. 8 Jenis-jenis model rating tools dari Greenship Tools.....	36
Gambar 2. 9 Kriteria penilaian arsitektur hijau pada EDGE.....	38
Gambar 2. 10 Variabel, parameter, indikator dan alat ukur berdasarkan dimensi keberlanjutan.....	45
Gambar 2. 11 Peta perkembangan studi dan kajian arsitektur vernakular	48
Gambar 2. 12 Konstruk arsitektur vernakular	49
Gambar 2. 13 Referensi artikel ilmiah tentang Sustainable Architecture in Architecture Vernacular berdasarkan aspek keberlanjutan.....	50
Gambar 2. 14 <i>State of the Art</i> artikel ilmiah Sustainable Architecture in Architecture Vernacular berdasarkan aspek lingkungan dan sosial	51
Gambar 2. 15 <i>State of the Art</i> artikel ilmiah Sustainable Architecture in Architecture Vernacular berdasarkan aspek lingkungan dan ekonomi	51

Gambar 2. 16 <i>State of the Art</i> artikel ilmiah <i>Sustainable Architecture in Architecture Vernacular</i> berdasarkan aspek lingkungan, sosial dan ekonomi	52
Gambar 2. 17 <i>State of the Art</i> artikel ilmiah <i>Sustainable Architecture in Architecture Vernacular</i> berdasarkan aspek keberlanjutan di Indonesia.....	52
Gambar 2. 18 Research GAP artikel ilmiah <i>Sustainable Architecture in Architecture Vernacular</i> berdasarkan aspek <i>sustainability</i> di Indonesia.....	53
Gambar 2. 19 <i>State of the Art</i> seluruh artikel ilmiah <i>Sustainable Architecture in Architecture Vernacular</i> berdasarkan aspek keberlanjutan.....	53
Gambar 2. 20 Konstruksi akulturasi.....	55
Gambar 2. 21 Variabel dan parameter arsitektur akulturasi rumah vernakular.....	56
Gambar 2. 22 <i>State of the art</i> kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Bugis.....	59
Gambar 2. 23 <i>State of the art</i> kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Makassar.....	61
Gambar 2. 24 <i>State of the art</i> kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Banjar	63
Gambar 2. 25 <i>State of the art</i> kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Jawa	65
Gambar 2. 26 Kesimpulan <i>State of the art</i> kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular dari Suku Bugis, Suku Makassar, Suku Banjar dan Suku Jawa	67
Gambar 3. 1 Kerangka Variabel Penelitian.....	72
Gambar 3. 2 Denah wilayah administratif dari Kelurahan Tenun Samarinda.....	81
Gambar 3. 3 Data kependudukan suku di Kelurahan Tenun	84
Gambar 3. 4 Teknik <i>sampling</i>	85
Gambar 3. 5 Teknik <i>sampling</i>	85
Gambar 3. 6 Sampel yang diambil dari populasi berstrata suku dengan tingkat kesalahan 10%.....	86
Gambar 3. 7 Gambaran sampel penelitian.....	87
Gambar 3. 8 Gambaran populasi manusia berdasarkan suku untuk kuisioner.....	87
Gambar 3. 9 Perhitungan sampel yang diambil dari populasi berstrata suku dengan tingkat kesalahan 10%.....	88
Gambar 3. 10 Lokasi Kota Samarinda dan Kota Balikpapan.....	93
Gambar 3. 11 Diagram tahap penelitian	95
Gambar 4. 1 Grafik nilai rata-rata efisiensi konsumsi energi (a) model eksisting dan (b) model modifikasi.....	100
Gambar 4. 2 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c)	

model modifikasi.....	104
Gambar 4. 3 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi.....	107
Gambar 4. 4 Gambar 5. 4 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi.....	110
Gambar 4. 5 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) model modifikasi	113
Gambar 4. 6 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) model modifikasi	116
Gambar 4. 7 Rumah vernakular dengan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya	117
Gambar 4. 8 Grafik nilai rata-rata efisiensi konsumsi air (a) model eksisting dan (b) model modifikasi	118
Gambar 4. 9 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai efisiensi konsumsi air pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya	122
Gambar 4. 10 Grafik nilai rata-rata efisiensi <i>embodied energy</i> (a) model eksisting dan (b) model modifikasi.....	122
Gambar 4. 11 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting dan model modifikasi yang mempengaruhi efisiensi <i>embodied energy</i> , yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi.....	144
Gambar 4. 12 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi embodied energy dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi	165
Gambar 4. 13 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi embodied energy dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi	186
Gambar 4. 14 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Makassar akulturasi eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi <i>embodied energy</i> dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi	206
Gambar 4. 15 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi embodied energy dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi	227

Gambar 4. 16 Rumah vernakular dengan nilai efisiensi <i>embodied energy</i> pada model modifikasi lebih kecil dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya	228
Gambar 4. 17 Grafik nilai rata-rata kesehatan dan kenyamanan ruang (a) model eksisting dan (b) model modifikasi.....	229
Gambar 4. 18 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya	277
Gambar 4. 19 Grafik nilai rata-rata penurunan biaya operasional (a) model eksisting dan (b) model modifikasi.....	278
Gambar 4. 20 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai penurunan biaya operasional pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya	285
Gambar 4. 21 Grafik nilai rata-rata periode pengembalian modal dari (a) model eksisting dan (b) model modifikasi.....	286
Gambar 4. 22 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai periode pengembalian modal pada model modifikasi lebih kecil dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya.....	291
Gambar 4. 23 Nilai prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.....	292
Gambar 4. 24 Grafik perbedaan antar suku dengan selisih efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa.....	294
Gambar 4. 25 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih efisiensi konsumsi energi antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan	297
Gambar 4. 26 Grafik perbedaan antar suku dengan selisih efisiensi konsumsi air (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa	298
Gambar 4. 27 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih efisiensi konsumsi air antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan	300
Gambar 4. 28 Grafik perbedaan antar suku dengan delta efisiensi <i>embodied energy</i> (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa	301
Gambar 4. 29 Ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih efisiensi <i>embodied energy</i> antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan	304
Gambar 4. 30 Grafik perbedaan antar suku dengan delta kesehatan dan kenyamanan ruang (a) Suku Makassar dan (b) Suku Jawa.....	305

Gambar 4. 31 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih kesehatan dan kenyamanan ruang antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan	307
Gambar 4. 32 Grafik perbedaan antar suku dengan delta penurunan biaya operasional (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa	308
Gambar 4. 33 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan	310
Gambar 4. 34 Grafik perbedaan antar suku dengan delta periode pengembalian modal (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa	311
Gambar 4. 35 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih periode pengembalian modal antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan	313
Gambar 4. 36 Perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda antar kelompok suku	314
Gambar 4. 37 Peringkat nilai rata-rata efisiensi <i>embodied energy</i> antar kelompok suku	315
Gambar 4. 38 Atap rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki nilai efisiensi <i>embodied energy</i> paling tinggi karena bentuk atap pelana sederhana dan tanpa adanya atap overstage pada teras	318
Gambar 4. 39 Atap rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki nilai efisiensi <i>embodied energy</i> paling rendah karena bentuk atap perisai dan adanya atap tambahan <i>overstage</i> pada teras	318
Gambar 4. 40 Material dinding pada rumah vernakular akulturasi Jawa yang menggunakan dinding bata merah plester yang mudah diperoleh di lokasi bangunan	321
Gambar 4. 41 Peta jarak pusat perbelanjaan material bangunan di Samarinda dengan Kelurahan Tenun	321
Gambar 4. 42 Material dinding pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai yang menggunakan bata merah dan beton ringan	322
Gambar 4. 43 Struktur pondasi rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi memiliki bentuk pondasi dengan ketinggian yang rendah	325
Gambar 4. 44 Rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i> beserta faktor penyebabnya	326
Gambar 4. 45 Arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi	327

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks penyusunan variabel dan parameter prospek arsitektur berkelanjutan	40
Tabel 3. 1 Rincian pembagian hipotesis dalam penelitian	72
Tabel 4. 1 Perbedaan antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Rumah Vernakular Akulturasi Model Modifikasi	291
Tabel 4. 2 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> dengan Suku pada parameter efisiensi konsumsi energi	293
Tabel 4. 3 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> dengan Suku pada parameter efisiensi konsumsi air	297
Tabel 4. 4 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> dengan Suku pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	300
Tabel 4. 5 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> dengan Suku pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	305
Tabel 4. 6 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> dengan Suku pada parameter penurunan biaya operasi	308
Tabel 4. 7 Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i> dengan Suku pada parameter periode pengembalian modal	311
Tabel 4. 8 Keseluruhan Hasil Uji <i>Independent Sample T-test</i>	314
Tabel 4. 9 Model modifikasi atap rumah vernakular akulturasi berbagai suku dilihat dari efisiensi <i>embodied energy</i>	316
Tabel 4. 10 Model modifikasi badan bangunan rumah vernakular berbagai suku dilihat dari efisiensi <i>embodied energy</i>	319
Tabel 4. 11 Model modifikasi pondasi rumah vernakular akulturasi berbagai suku dilihat dari efisiensi <i>embodied energy</i> dari penggunaan material	323

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data profil model eksisting hasil evaluasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5 dan Greenship Tools Homes.....	344
Lampiran 2. Data profil model modifikasi hasil evaluasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5 dan Greenship Tools Homes.....	345
Lampiran 3. Data delta antara profil model eksisting dengan model modifikasi	347
Lampiran 4. Simulasi rumah vernakular model eksisting menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5	348
Lampiran 5 Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5.....	356
Lampiran 6. Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5.....	364
Lampiran 7. Simulasi rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5	372
Lampiran 8. Simulasi rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5	380
Lampiran 9. Simulasi rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5	388
Lampiran 10. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	396
Lampiran 11. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	397
Lampiran 12. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	398
Lampiran 13. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	399
Lampiran 14. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	400

Lampiran 15. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.1.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	401
Lampiran 16. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.1.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	402
Lampiran 17. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.2.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	403
Lampiran 18. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.2.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	404
Lampiran 19. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.3.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	405
Lampiran 20. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.3.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	406
Lampiran 21. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.4.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	407
Lampiran 22. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.4.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	408
Lampiran 23. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.1.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	409
Lampiran 24. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.1.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	410
Lampiran 25. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model	

modifikasi (model 2.2.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	411
Lampiran 26. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.2.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	412
Lampiran 27. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.3.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	413
Lampiran 28. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.3.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	414
Lampiran 29. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.4.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	415
Lampiran 30. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.4.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang	416
Lampiran 31. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.1.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	417
Lampiran 32. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.1.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	418
Lampiran 33. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.2.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	419
Lampiran 34. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.2.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	420
Lampiran 35. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.3.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan	

kenyamanan ruang.....	421
Lampiran 36.Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.3.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	422
Lampiran 37.Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.4.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	423
Lampiran 38.Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.4.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	424
Lampiran 39. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.1.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	425
Lampiran 40. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.1.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	426
Lampiran 41. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.2.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	427
Lampiran 42. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.2.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	428
Lampiran 43. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.3.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	429
Lampiran 44. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.3.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	430
Lampiran 45.Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.4.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	431

Lampiran 46. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.4.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	432
Lampiran 47. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.1.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	433
Lampiran 48. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.1.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	434
Lampiran 49. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.2.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	435
Lampiran 50. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.2.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	436
Lampiran 51. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.3.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	437
Lampiran 52. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.3.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	438
Lampiran 53. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.4.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	439
Lampiran 54. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.4.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang.....	440
Lampiran 55. Simulasi rumah vernakular model eksisting menggunakan aplikasi Velux	441
Lampiran 56. Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan aplikasi Velux	442

Lampiran 57. Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan aplikasi Velux	445
Lampiran 58. Simulasi rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menggunakan aplikasi Velux	447
Lampiran 59. Simulasi rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan aplikasi Velux	449
Lampiran 60. Simulasi rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan aplikasi Velux	452
Lampiran 61. Data Perhitungan Menggunakan Indikator Greenship Tools Homes	454
Lampiran 62. Surat Permohonan Pengambilan Data di Kelurahan Tenun	462
Lampiran 63. Surat Balasan Permohonan Penggunaan Software SPSS Laboratorium Statistika UII.....	463
Lampiran 64. Kuisisioner untuk menentukan trend bangunan masyarakat Kelurahan Tenun	464
Lampiran 65. Rekapitulasi persentase similaritas naskah tesis.....	472
Lampiran 66. Laporan originalitas penulisan pada BAB 1 (Pendahuluan)	472
Lampiran 67. Laporan originalitas penulisan pada BAB 2 (Kajian Pustaka).....	474
Lampiran 68. Laporan originalitas penulisan pada BAB 3 (Metodologi Penelitian)	478
Lampiran 69. Laporan originalitas penulisan pada BAB 4 (Hasil dan Pembahasan).....	482
Lampiran 70. Laporan originalitas penulisan pada BAB 5 (Kesimpulan dan Rekomendasi).....	486
Lampiran 71. Lampiran Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi	487



ABSTRAK

Tesis ini berjudul “Prospek Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku di Tepi Sungai Mahakam Samarinda”. Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki prospek untuk berkontribusi dalam isu keberlanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar prospek keberlanjutan dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, menjelaskan perbedaan prospek keberlanjutan dari arsitektur akulturasi rumah vernakular antar kelompok suku, dan mengetahui rumah vernakular akulturasi dari suku apa yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi.

Secara prosedur penelitian ini menggunakan metode kuantitatif positivistik. Data penelitian berupa rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di Kelurahan Tenun, Samarinda Seberang. Objek penelitian terdiri dari rumah vernakular akulturasi dari empat suku utama di lokasi penelitian, yaitu Suku Bugis, Suku Banjar, Suku Makassar, dan Suku Jawa. Langkah secara detail diawali dengan tahap persiapan yaitu rancangan *data base*, persiapan alat ukur berupa EDGE dan Greenship Tools Homes, persiapan alat-alat pendukung di lapangan (meteran, kamera, alat tulis, dan *handphone*), data lapangan diambil dengan observasi dan penyebaran kuisioner dilengkapi dengan data sekunder yang relevan. Langkah kedua dengan menentukan sampel bangunan rumah vernakular akulturasi dari lima suku untuk digunakan sebagai model eksisting, serta melakukan pengembangan sampel model modifikasi berdasarkan preferensi masyarakat yang diperoleh dari kuisioner. Langkah ketiga dengan melakukan pengukuran data menggunakan indikator dan tolok ukur EDGE dan Greenship Tools Homes. Langkah keempat melakukan analisis statistik SPSS untuk uji *tendency central* dan komparasi dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki prospek sebesar 66,67%. (2) Terdapat perbedaan antar kelompok suku pada parameter efisiensi *embodied energy*, namun demikian tidak terdapat perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, serta periode pengembalian modal. (3) Rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki prospek keberlanjutan yang paling tinggi, terutama pada parameter efisiensi *embodied energy*.

Kata Kunci : Prospek Keberlanjutan, Rumah Vernakular Akulturasi, Tepi Sungai Mahakam

ABSTRACT

This thesis is entitled “The Sustainability Prospect of The Architectural Acculturation of the Vernakular House by Various Tribes on The Samarinda’s Mahakam Riverside”. The architectural acculturation of the vernacular house by various tribes on the Samarinda’s Mahakam Riverside has the prospect to contribute of sustainability issue. The purpose of this research was to find out how bigger the sustainability prospects by the architectural acculturation of the vernacular house by various tribes on the Samarinda’s Mahakam Riverside, explained the differences in the sustainability prospects by the architectural acculturation of the vernacular house between tribal groups, and find out which tribes have the highest prospects of the architectural acculturation of the vernacular house.

This research procedure used a positivistic quantitative methods. The research data was the acculturation vernacular houses by various tribes in Tenun Village, Samarinda Seberang. The object of this research consisted of acculturation vernacular houses from the four main tribes in the research location, such as Bugis tribe, Banjar tribe, Makassar tribe, and Javanese tribe. The detailed steps begin with the preparation stage, namely the design of the data base, preparation of measuring instruments in the form of EDGE and Greenship Tools Homes, preparation of supporting equipment in the field (meters, cameras, stationery, and cellphones), field data taken by observation and distributing questionnaires equipped with relevant secondary data. The second step is to determine a sample of acculturation vernacular houses from four tribes to be used as an existing model, and to develop a modified sample model based on community preferences obtained from the questionnaire. The third step is to measure data using EDGE and Greenship Tools Homes indicators and benchmarks. The fourth step are to perform SPSS statistical analysis for tendency central test and comparison with 95% confidence level.

The results of this research indicated that (1) the architectural acculturation of the vernacular house on the Samarinda’s Mahakam Riverside has a prospect of 66.67%. (2) There are differences between ethnic groups in the parameters of embodied energy efficiency, however, there are have no differences in the parameters of energy consumption efficiency, water consumption efficiency, indoor health and comfort, utility costs reduction, and payback period. (3) The Javanese acculturated vernacular houses have the highest prospects for sustainability, especially in the parameter of embodied energy efficiency.

Keywords : Sustainability Prospect, Acculturation Vernacular House, Mahakam Riverside

BAB 1

PENDAHULUAN

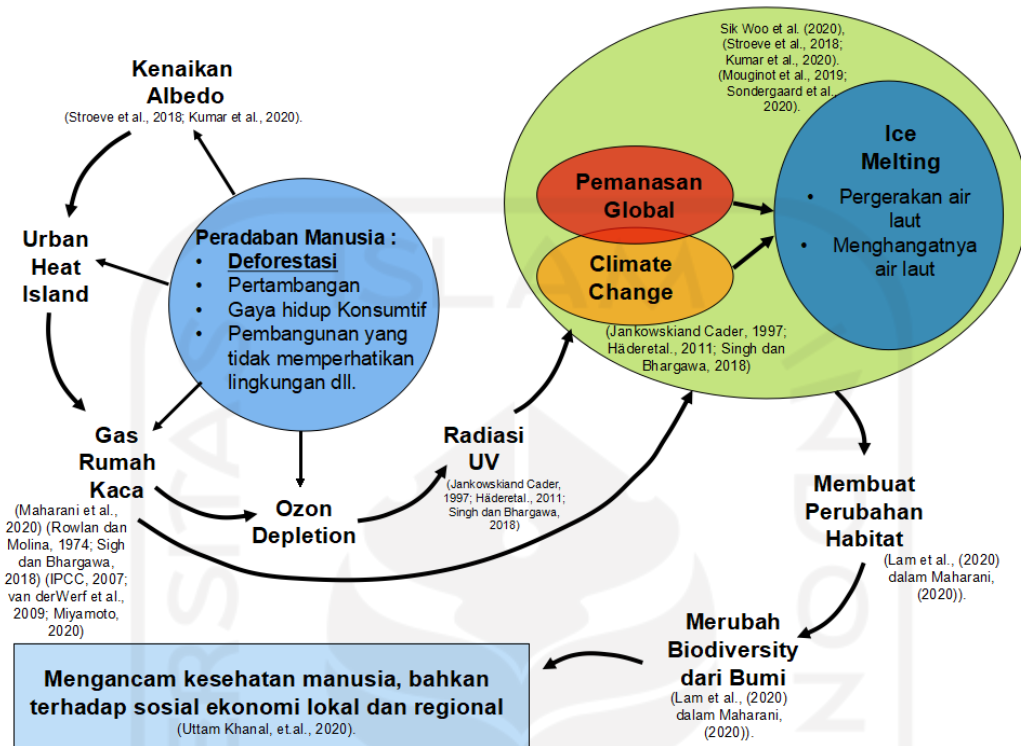
1.1 Latar Belakang

Keberlanjutan Menjadi Topik Penting dalam Penelitian Arsitektur

Permasalahan mengenai keberlanjutan telah menjadi isu yang sangat penting di seluruh dunia. Hal ini sejalan dengan program PBB yang dikenal dengan sebutan *Sustainable Development Goals* (SDGs). Isu keberlanjutan yang mendunia membuktikan bahwa topik tentang keberlanjutan menjadi sangat penting untuk didiskusikan. Pembangunan berkelanjutan mencakup tiga pilar gagasan, yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial, dimana tujuan dari pembangunan berkelanjutan adalah untuk memaksimalkan ketiga sistem yang saling bersinggungan tersebut (Wiyatiningsih dan Oentoro, 2020).

Seiring dengan perkembangan peradaban di dunia saat ini, terdapat berbagai permasalahan terkait keberlanjutan, baik dari aspek sosial, ekonomi, terutama lingkungan. Peradaban manusia yang senantiasa berkembang telah menyebabkan berbagai permasalahan, seperti konsumsi energi yang berlebihan, deforestasi, perkebunan homogen, pertambangan, bahkan dari pembangunan kota atau suatu wilayah yang tidak memperhatikan dampak buruk terhadap lingkungan di sekitarnya, serta kegiatan peradaban lainnya yang memicu kerusakan lingkungan. Kegiatan-kegiatan peradaban manusia tersebut dapat berdampak buruk seperti kenaikan albedo, *Urban Heat Island* (UHI), efek gas rumah kaca, hingga *ozon depletion* (Kumar *et al.*, 2020; Mahari *et al.*, 2020; Rowlan dan Molina, 1974 dalam Singh dan Bhargawa, 2018; Miyamoto, 2020). Seluruh fenomena peradaban manusia tersebut akhirnya menyebabkan *climate change* dan pemanasan global, yang dapat menyebabkan *ice melting* (Häderetal., 2011 dalam Singh dan Bhargawa, 2018, Woo, *et.al.*, 2020; Mougnot *et al.*, 2019 dalam Søndergaard *et al.*, 2020). Fenomena pemanasan global, *climate change*, dan *ice melting* akan berdampak pada perubahan habitat dan akan merubah *biodiversity* dari bumi, selain itu akan menimbulkan ancaman serius bagi kesehatan manusia (Häderetal., 2011 dalam Singh dan Bhargawa, 2018). Seluruh fenomena ini juga akan memperburuk kemiskinan dan kelompok yang bergantung

pada alam seperti pertanian serta negara-negara termiskin berada pada ancaman terbesar, dalam hal ini resiko terhadap aspek sosial ekonomi (Khanal, *et.al.*, 2020).



Gambar 1. 1 Siklus Isu Keberlanjutan

Berdasarkan kompleksnya permasalahan terkait keberlanjutan yang telah dibahas, dapat dilihat bahwa penyebab timbulnya permasalahan keberlanjutan berasal dari berbagai bidang, tidak terkecuali bidang arsitektur. Maka bidang arsitektur harus berkontribusi dalam penanganan isu keberlanjutan.

Bidang Arsitektur dapat Berkontribusi melalui Arsitektur Rumah Vernakular

Arsitektur di Indonesia dikenal memiliki beragam kearifan lokal yang memperhatikan berbagai aspek yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta mampu beradaptasi dengan keadaan di sekitarnya. Kearifan lokal tersebut dapat dilihat dari berbagai aspek, mulai dari konstruksi, material, bentuk atap, pola penataan ruang, bentuk kolong, dan lain sebagainya (Roosandriantini, 2008; Ramdhani dan Prihatmaji, 2021). Salah satu kearifan lokal yang dikenal memiliki kemampuan yang sangat baik dalam bertahan dari masa ke masa karena kemampuan beradaptasinya adalah rumah vernakular (Fatoric dan Egberts, 2020).

Berbagai penelitian di dunia telah banyak membahas tentang arsitektur rumah vernakular yang sangat memperhatikan aspek keberlanjutan (Mazraeh dan Pazhouhanfar, 2018; Banslimane and Biara, 2019; Nguyen, 2019; Zune., *et.al.*, 2020; Philokyrou *et.al.*, 2021; Widera, 2021; Elert., *et.al.*, 2021; Miria and Babakhani, 2021). Dalam penelitian-penelitian tersebut terbukti bahwa arsitektur rumah vernakular sering kali memperhatikan tiga aspek keberlanjutan, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. Berdasarkan hal tersebut maka tema arsitektur rumah vernakular berpotensi besar untuk dapat digunakan dalam berkontribusi menangani isu keberlanjutan. Selain itu arsitektur rumah vernakular tumbuh dan berkembang dari masyarakat, berbasis lokal serta dibangun berdasarkan pengalaman masyarakat itu sendiri (Purbadi, 2015), sehingga sangat dekat dengan masyarakat dan cukup relevan untuk digunakan sebagai sarana berkontribusi dalam isu keberlanjutan. Melihat kontribusi yang ada pada arsitektur rumah vernakular terhadap isu keberlanjutan, maka arsitektur rumah vernakular harus dapat *survive* dan berkelanjutan.

Arsitektur rumah vernakular dapat berkontribusi melalui pendekatan konsep arsitektur yang dapat mendukung kontribusinya terhadap isu keberlanjutan. Hingga saat ini terdapat beberapa konsep arsitektur yang memperhatikan aspek keberlanjutan, setidaknya terdapat tiga konsep yang telah dikembangkan, diantaranya arsitektur bioklimatik, arsitektur ekologi, dan arsitektur hijau. Dari ketiga konsep tersebut, yang paling lengkap dan mencakup sektor yang lebih luas adalah arsitektur hijau. Konsep arsitektur hijau memiliki prinsip memperhatikan segala aspek keberlanjutan mulai dari cara mendesain bangunan, memperhatikan kesehatan manusia, lingkungan, iklim, bahkan penghematan energi dan penggunaan material terbarukan (Ragheb et al., 2016; Aldeek, 2020). Arsitektur hijau memberi manfaat yang lengkap terhadap isu keberlanjutan yaitu manfaat lingkungan, sosial, dan ekonomi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan konsep arsitektur hijau karena memiliki prinsip dan tujuan yang sama dengan arsitektur berkelanjutan.

Penelitian-penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa arsitektur rumah vernakular terus berkembang dan mengalami perubahan menyesuaikan kebutuhan dari masyarakat penggunanya (Octavia dan Hématang, 2017; Artiningrum dan

Sukmajati, 2017; Mahanggi, 2018; Ayudya dkk., 2019; Sudiyatama dkk., 2019). Maka tidak menutup kemungkinan bahwa di masa depan arsitektur vernakular ini akan terus mengalami perubahan. Untuk itu arsitektur rumah vernakular di masa depan harus memiliki prospek keberlanjutan. Oleh karena itu untuk mengetahui seberapa besar prospek keberlanjutan dari arsitektur rumah vernakular, maka diperlukan kriteria-kriteria tertentu untuk menilainya.

Berdasarkan berbagai konsep yang telah berkembang di seluruh dunia, hingga kini di berbagai negara telah membuat model standarisasi penilaian dan sertifikasi. Beberapa contoh model standarisasi tersebut yaitu GRIHA *Council* dari India, LOTUS dari Vietnam, GBCA dari Australia, dan lain sebagainya (Bhalla *et al.*, 2015; Luz, 2015; Sinha *et al.*, 2017; Marg, 2017; Marg, 2018; Saputra, 2019; Nguyen *et al.*, 2017; VGBC, 2020).

Indonesia juga memiliki model standarisasi untuk bangunan hijau. Pada tahun 2009, Indonesia membuat *board* bernama GBCI (*Green Building Council of Indonesia*) yang berasimiliasi dengan GBCA. Kemudian GBCI membuat model *rating tools* yang diberi nama Greenship Tool. Model *tools* ini digunakan untuk menangani permasalahan keberlanjutan dan untuk memberi sertifikasi terhadap bangunan maupun lingkungan hijau yang sangat kompleks yang ada di Indonesia (GBCI, 2010; GBCI, 2012; GBCI, 2014; GBCI, 2016).

Green Building Council of Indonesia (GBCI) juga bekerjasama dengan IFC (*International Finance Corporate*) yang merupakan member dari *World Bank*. Kemudian IFC membuat inovasi model *rating tools* yang bernama EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) yang diresmikan pada tahun 2014. EDGE memiliki tujuan untuk mendemokratisasi pasar bangunan hijau, yang sebelumnya disediakan untuk bangunan kelas atas yang relatif berada di negara-negara maju. Sedangkan peraturan pemerintah di negara berkembang jarang membutuhkan praktik pembangunan yang hemat sumber daya. EDGE bertujuan untuk menciptakan jalur baru untuk pertumbuhan hijau dengan membuktikan kasus keuangan dengan cara yang praktis dan berorientasi pada tindakan yang menekankan pada pendekatan kuantitatif. Pendekatan yang ada pada EDGE menutup kesenjangan antara peraturan bangunan hijau *non-existent* atau peraturan bangunan hijau yang

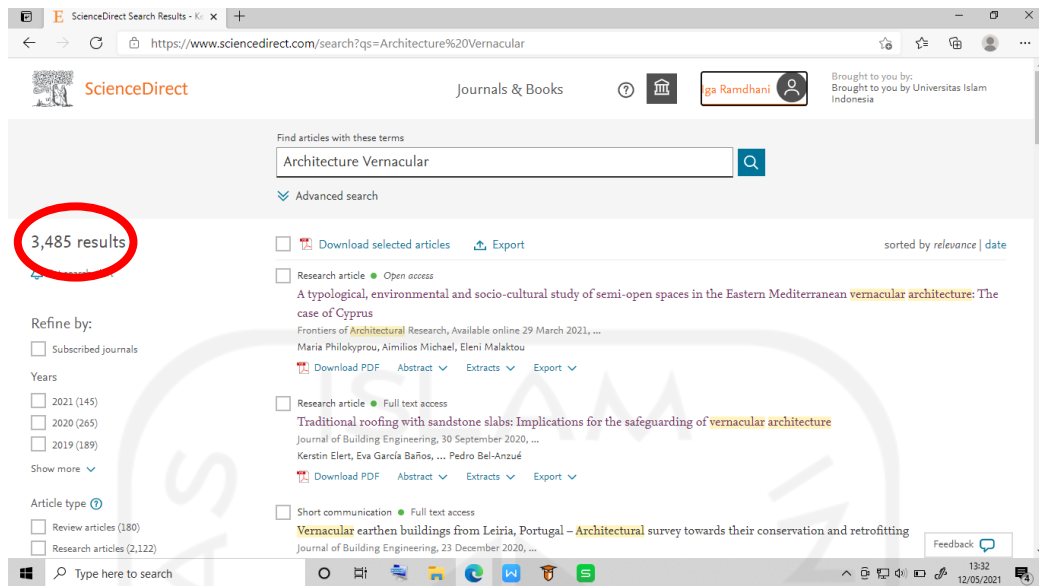
diberlakukan dengan lemah dan standar internasional yang mahal (IFC, 2019).

Penelitian ini menggunakan kriteria-kriteria prospek keberlanjutan, yang disusun dari kriteria-kriteria arsitektur hijau yang ada pada Greenship Tool dan EDGE dengan beberapa penyesuaian terhadap objek penelitian. Alasan pemilihan model Greenship Tool dan EDGE karena arsitektur hijau dan arsitektur keberlanjutan memiliki pengertian dan tujuan yang sama, serta faktor lokasi penelitian yang berada di Indonesia.

Untuk menguji prospek keberlanjutan pada rumah vernakular maka dapat menggunakan model *rating tools* dari EDGE. Pemilihan model ini karena EDGE dapat menjangkau ke jenis-jenis bangunan kelas menengah ke bawah, termasuk rumah vernakular yang dihuni oleh masyarakat. Hasil perhitungan EDGE akan menginformasikan alur paling ekonomis untuk mencapai bangunan hijau (EDGE, 2017; Putra dkk, 2020). Perangkat lunak EDGE dapat digunakan untuk menghitung penghematan utilitas dan pengurangan jejak karbon berdasarkan *base case*. Data yang diperoleh dapat menunjukkan berapa banyak biaya tambahan untuk membangun bangunan atau lingkungan hijau dan seberapa singkat waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal melalui penghematan operasional (IFC, 2019; Putra dkk, 2020). Selain itu EDGE juga memiliki kelebihan lain yaitu dilengkapi dengan data-data pendukung dari beberapa kota di berbagai negara, termasuk Indonesia (IFC, 2019).

Penelusuran Artikel Ilmiah tentang ‘Architecture Vernacular’

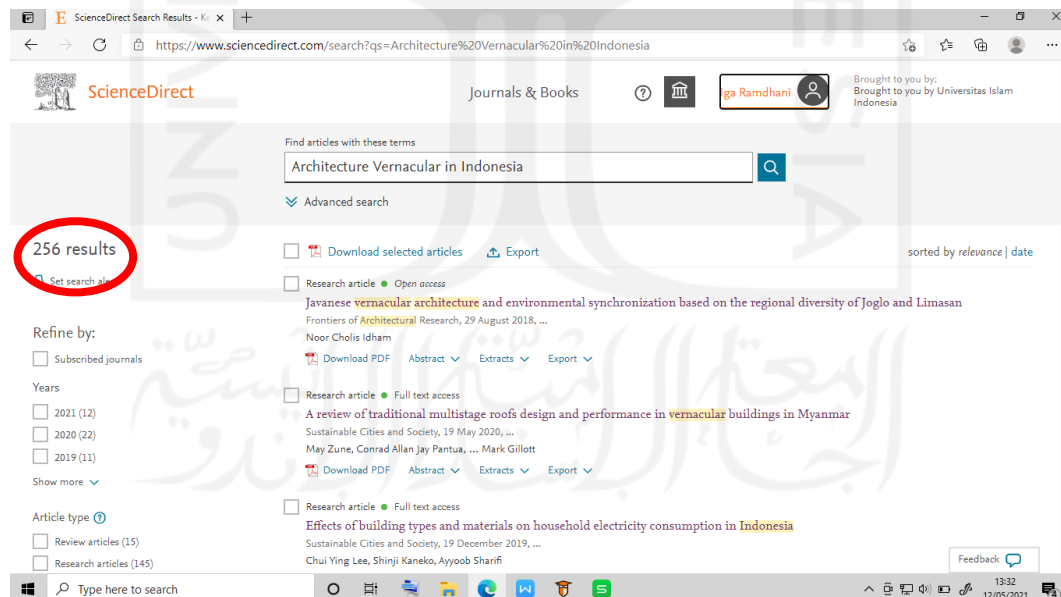
Berdasarkan data berbagai riset yang telah dipublikasikan di ScienceDirect (dipilih karena dapat mewakili *big picture* secara global di seluruh dunia) terdapat 3.485 artikel ilmiah yang membahas tentang ‘*Architecture Vernacular*’, dari berbagai belahan dunia.



Gambar 1. 2 Data referensi artikel ilmiah tentang *Architecture Vernacular*

Sumber : Dimodifikasi dari Sciencedirect, 2021

Kemudian setelah ditelusuri lebih lanjut, dari sekian artikel ilmiah yang membahas arsitektur vernakular, yang membahas di Indonesia hanya 256 artikel atau sekitar 7,35% dari keseluruhan artikel.

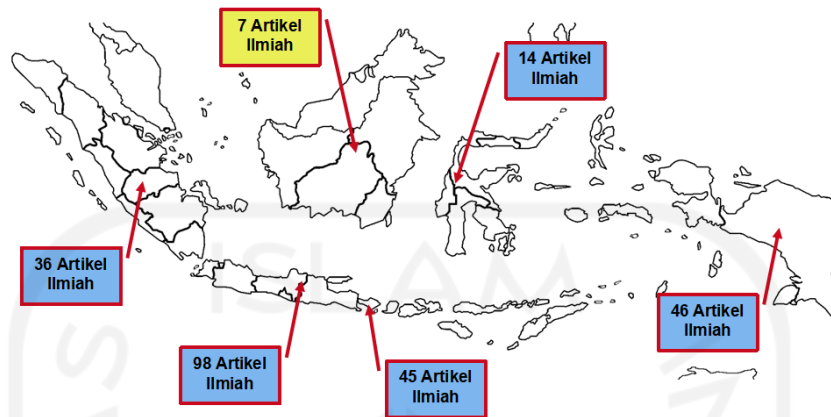


Gambar 1. 3 Data artikel ilmiah tentang *Architecture Vernacular* in Indonesia

Sumber : Dimodifikasi dari Sciencedirect, 2021

Di Indonesia sendiri, penelitian yang membahas tentang arsitektur vernakular tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Di pulau Jawa terdapat 98 artikel, di pulau

papua 46 artikel, di pulau Bali 45 artikel, di pulau Sumatera 36 artikel, di pulau Sulawesi 14 artikel, dan di pulau kalimantan hanya ada 7 artikel.



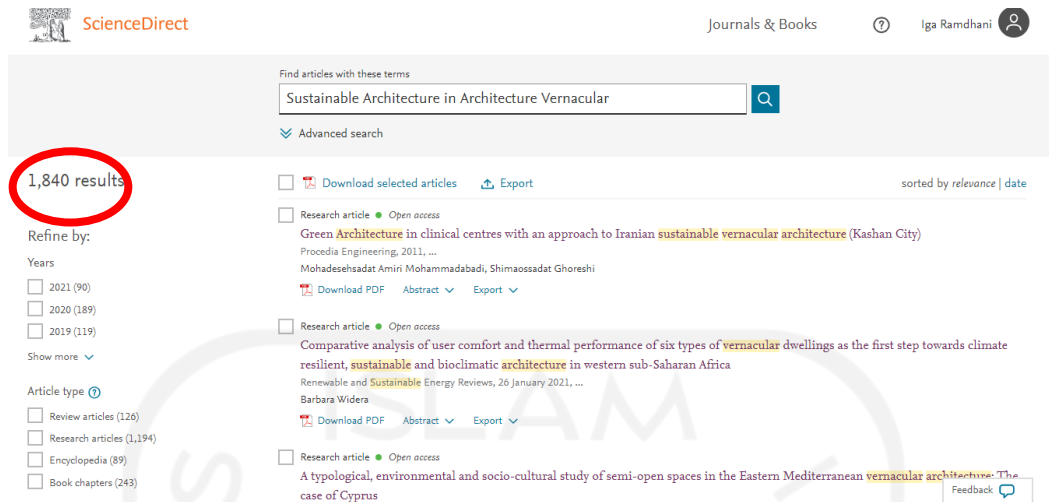
Gambar 1. 4 Data artikel ilmiah tentang *architecture vernacular* di berbagai pulau di Indonesia

Sumber : Analisis penulis berdasarkan data Scencedirect, 2021

Berdasarkan penelusuran artikel ilmiah dari ScienceDirect, data menunjukkan bahwa artikel ilmiah tentang arsitektur vernakular banyak dibahas di seluruh Indonesia. Namun, artikel ilmiah tentang arsitektur vernakular di Kalimantan menunjukkan jumlah yang paling sedikit. Oleh karena itu penelitian mengenai arsitektur vernakular di Kalimantan sangat penting untuk dilakukan.

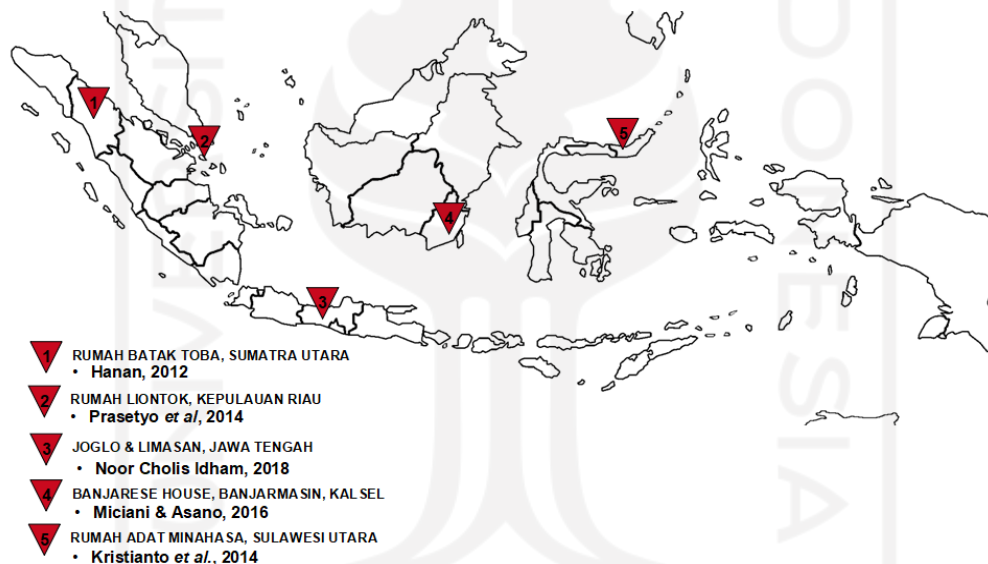
Penelusuran Artikel Ilmiah tentang ‘Sustainable Architecture in Architecture Vernacular’

Kemudian penelusuran lebih lanjut juga dilakukan pada artikel ilmiah yang membahas tentang ‘*Sustainable Architecture in Architecture Vernacular*’, terdapat 1.840 artikel ilmiah yang membahas tentang topik tersebut di berbagai belahan dunia. Dari sekian artikel ilmiah tersebut, yang membahas tentang Indonesia hanya 5 atau sekitar 0,27% dari keseluruhan artikel.



Gambar 1. 5 Data artikel ilmiah tentang *sustainable architecture in architecture vernacular*

Sumber : Dimodifikasi dari Sciencedirect, 2021



Gambar 1. 6 Referensi artikel ilmiah tentang *sustainable architecture in architecture vernacular*

Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Sciencedirect, 2021

Setelah dilakukan penjelajahan artikel ilmiah tentang ‘*sustainability architecture in architecture vernacular*’, di Indonesia ternyata yang membahas tentang Kalimantan hanya ada satu artikel. Hal ini menunjukkan bahwa mempelajari tentang keberlanjutan pada arsitektur vernakular Kalimantan menjadi semakin penting untuk dilakukan.

Berdasarkan penjelajahan mengenai artikel ilmiah yang telah dilakukan di atas, yaitu tentang ‘Arsitektur Vernakular’ dan ‘*Sustainable Architecture in*

Architecture Vernacular’ menunjukkan bahwa penelitian tentang arsitektur vernakular di Kalimantan masih sangat sedikit. Hal ini menunjukkan pentingnya untuk mempelajari arsitektur vernakular pada daerah tersebut untuk mengetahui prospek keberlanjutan pada kearifan lokalnya. Kemudian penelitian tentang keberlanjutan pada arsitektur vernakular ini prospektif tetapi penelitiannya masih sangat sedikit, maka penelitian tentang ini harus dikembangkan.

Kalimantan memiliki keunikan tersendiri, dimana pertumbuhan permukimannya banyak yang berawal di topografi perairan atau tepian air (*waterfront*). Di Kalimantan terdapat berbagai permukiman yang mendirikan rumah vernakularnya di tepi sungai, seperti pada tepi Sungai Kapuas di Kalimantan Barat, Sungai Barito di Kalimantan Selatan, Sungai Kahayan di Kalimantan Tengah, Sungai Mahakam di Samarinda Kalimantan Timur, serta di Palangkaraya Kalimantan Tengah (Hamidah, dkk., 2010).



**Sungai Kapuas,
Kalimantan Barat**



**Sungai Barito,
Kalimantan Selatan**



**Sungai Kahayan,
Kalimantan Tengah**



**Sungai Mahakam,
Kalimantan Timur**

Gambar 1. 7 Rumah vernakular tepi sungai di Kalimantan

Sumber : Google, 2021

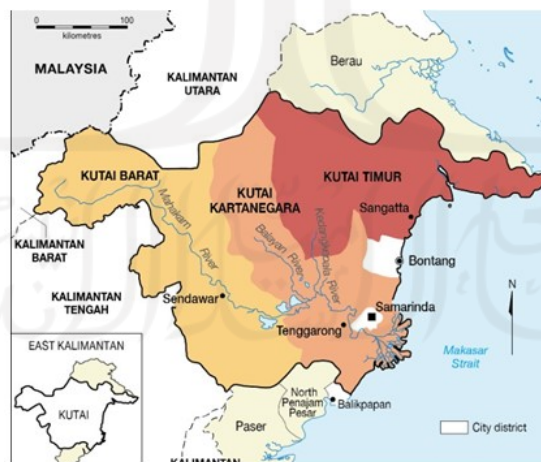
Di bawah ini merupakan peta sungai-sungai utama di Kalimantan dan artikel ilmiah yang membahas tentang arsitektur rumah vernakular tepi sungai menunjukkan sebanyak 82 artikel ilmiah membahas di Sungai Barito, 42 artikel membahas di

Sungai Kapuas, dan 41 artikel membahas di Sungai Mahakam (google scholar, 2021). Ini menunjukkan bahwa penelitian di Sungai Mahakam yang paling sedikit, oleh karena itu penelitian mengenai arsitektur rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Kalimantan Timur penting untuk dilakukan.



Gambar 1. 8 Peta artikel ilmiah penelitian yang membahas rumah vernakular tepi sungai di Kalimantan

Daerah aliran Sungai Mahakam memiliki panjang 77.095,51 km. Sungai Mahakam mengalir ke Kabupaten Kutai Barat, Kutai Timur, Kutai Kartanegara dan ibu kota propinsi di Kalimantan Timur, yaitu Samarinda (Fitriany dan Budiman, 2006).



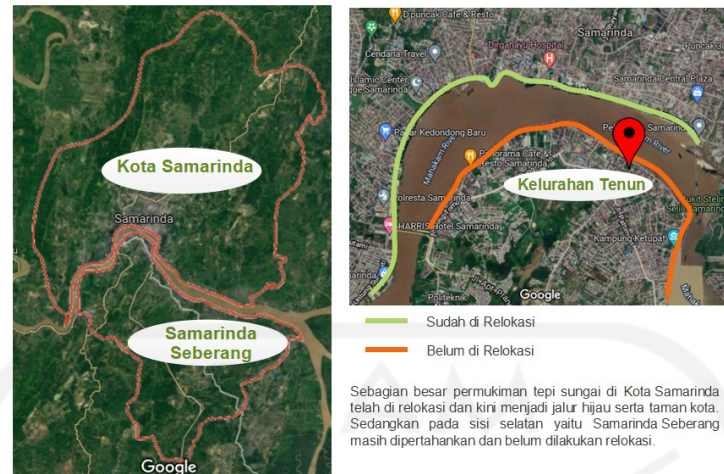
Sumber : satrianesa.com, 2021

Gambar 1. 9 Daerah aliran Sungai Mahakam

Sumber: satrianesa.com, 2021

Arsitektur rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki keunikan dari adanya keberagaman suku di kawasan tersebut. Hal ini tidak terlepas dari sejarah yang membentuknya, lokasi awal terbentuknya permukiman tepian Sungai Mahakam di Samarinda yaitu berawal dari salah satu kelurahan di kecamatan Samarinda Seberang, yang kini dikenal dengan nama Kelurahan Tenun. Dalam sejarah tercatat bahwa pada awalnya kawasan tersebut merupakan wilayah kekuasaan Kesultanan Kutai. Pada abad ke 17 datang perantau dari Suku Bugis Wajo dengan tujuan kerjasama perdagangan (Indriani, dkk., 2020). Pada masa yang bersamaan terjadi migrasi dari Suku Banjar yang memiliki tujuan yang sama, yaitu perdagangan dan juga bermukim di kawasan tersebut. Selain itu sejarah juga menunjukkan bahwa pada masa tersebut terdapat Penjajah Belanda (As'ad, 2013), yang akhirnya membawa pekerja dari Pulau Jawa untuk di jadikan sebagai pekerja penebangan hutan dan pembentukan perkebunan di kawasan Samarinda dan sekitarnya. Kemudian pada masa ini juga datang perantau dari Suku Makassar, yang bertujuan untuk kerjasama perdagangan sehingga turut bermukim di kawasan tersebut (Ma'asy, 2015). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa setidaknya di Samarinda terdiri dari 5 suku utama, yaitu Suku Kutai, Suku Banjar, Suku Bugis, Suku Makassar, dan Suku Jawa.

Kota Samarinda kini menjadi Ibu Kota dari Propinsi Kalimantan Timur, yang terbelah oleh Sungai Mahakam menjadi dua bagian, yaitu Samarinda Kota dan Samarinda Seberang (Faqih, dkk., 2016). Samarinda Kota berada di sisi Utara Sungai Mahakam, sedangkan Samarinda Seberang berada di sisi Selatan. Sebagian besar permukiman tepi sungai di Kota Samarinda telah di relokasi dan kini menjadi jalur hijau serta taman kota. Sedangkan pada sisi selatan yaitu Samarinda Seberang masih dipertahankan dan belum dilakukan relokasi (Hamidah dkk, 2016).



Gambar 1. 10 Sungai Mahakam yang membelah Samarinda Kota dan Samarinda Seberang

Sumber: Dimodifikasi dari Googlemaps, 2021

Terdapat wilayah di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang memiliki keunikan, yaitu di Kelurahan Tenun. Di mana pada wilayah tersebut terdapat rumah-rumah vernakular dari berbagai suku yang telah mengalami akulturasi atau percampuran budaya. Terdapat berbagai suku yang menghuni kawasan tersebut dan membangun rumah vernakular, sehingga terdapat keberagaman dan akulturasi pada arsitektur rumah vernakularnya.



Gambar 1. 11 Profil batasan wilayah Kelurahan Tenun

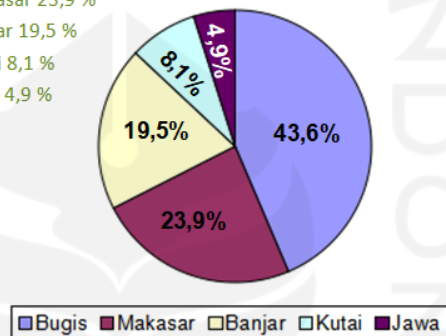
Sumber: Dokumen Profil Kelurahan Tenun, 2020

Data kependudukan di Kelurahan Tenun menunjukkan profil penduduk dengan berbagai suku, yaitu 43,6% Suku Bugis, 23,9 % Suku Makassar, 19,5 % Suku Banjar,

8,1 % Suku Kutai dan 4,9 % Suku Jawa (Dokumen Profil Kelurahan Tenun, 2020). Keberagaman dan percampuran suku yang ada di tepian Sungai Mahakam telah menghasilkan berbagai macam tipe hunian vernakular akulturasi yang tentu saja akan berpengaruh terhadap kualitas bentuk, struktur dan material, serta berpengaruh terhadap prospek keberlanjutan yang dimilikinya. Maka perlu dilakukan penelitian yang dapat melihat seberapa besar prospek keberlanjutannya.

- Terdapat rumah vernakular tepi Sungai Mahakam dari **berbagai suku**, yaitu :

- Suku Bugis 43,6%,
- Suku Makassar 23,9 %
- Suku Banjar 19,5 %
- Suku Kutai 8,1 %
- Suku Jawa 4,9 %

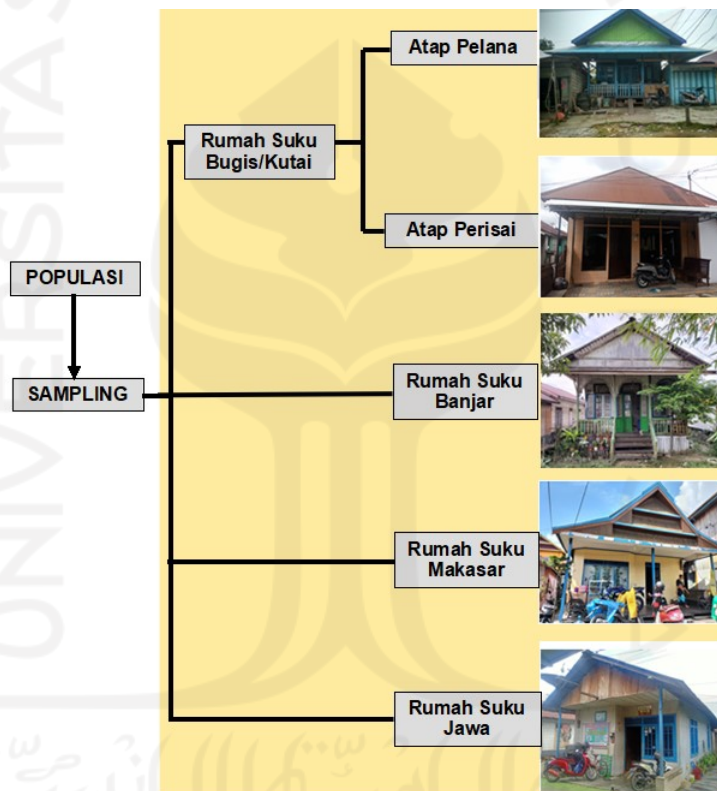


Gambar 1. 12 Data kependudukan suku di Kelurahan Tenun
Sumber: dimodifikasi dari dokumen profil Kelurahan Tenun, 2020

Di Kelurahan Tenun yang menjadi lokasi penelitian, terdapat akulturasi terhadap arsitektur pribumi, yaitu rumah vernakular Kutai. Pada lokasi tersebut justru tidak terdapat rumah vernakular dari Suku Kutai yang asli, melainkan rumah vernakular Bugis yang mengadopsi gaya arsitektur Kutai sehingga menyerupai rumah vernakular Kutai. Dari Suku Bugis terdapat dua tipe rumah yang dapat dibedakan berdasarkan bentuk atap, yaitu atap pelana dan atap perisai. Begitu pula yang terjadi pada rumah vernakular Jawa, yang telah mengalami akulturasi dengan rumah vernakular Suku Kutai. Namun rumah vernakular Suku Jawa masih dapat dibedakan dari rumah Suku Kutai. Kemudian rumah vernakular dari suku lain seperti Suku Banjar dan Suku Makassar mengalami akulturasi dengan arsitektur pribumi dan penyesuaian terhadap lingkungan tetapi tetap memiliki ciri arsitektur vernakular aslinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel pada penelitian ini terdiri dari rumah-rumah vernakular akulturasi perwakilan dari 4 suku, yaitu dari Suku Bugis,

Suku Banjar, Suku Makassar, dan Suku Jawa.

Penentuan objek penelitian akan menggunakan teknik *purpose sampling* untuk dapat mewakili masing-masing suku terbesar yang ada di Kelurahan Tenun. Namun suku Bugis memiliki jumlah populasi yang lebih besar dari suku lain dan memiliki dua tipe rumah, sehingga untuk rumah vernakular akulturasi Bugis diwakili oleh dua sampel rumah. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan 5 sampel, yaitu (1) rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, (2) rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, (3) rumah vernakular akulturasi Banjar, (4) rumah vernakular akulturasi Makassar, dan (5) rumah vernakular akulturasi Jawa.



Gambar 1. 13 Gambaran objek penelitian rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di Kelurahan Tenun

Berdasarkan keunikan arsitektur akulturasi yang ada pada Kelurahan Tenun dan untuk kepentingan mempelajari kearifan lokal untuk keberlanjutan, maka arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda perlu untuk dipelajari prospek keberlanjutannya di masa depan. Sehingga perlu adanya penelitian tentang prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah

vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda untuk mengetahui seberapa besar prospek keberlanjutannya. Kemudian juga untuk mengetahui perbedaan prospek keberlanjutan yang dimiliki rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku tersebut, serta untuk melihat rumah dari suku apa yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi.

Prospeknya yang dapat dilihat adalah prospek keberlanjutan. Peneliti akan mendudukan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda sebagai bagian untuk keberlanjutan. Selanjutnya dilihat dari potensi pada pengembangan konsep arsitektur hijau, maka arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda ini bisa *survive* dengan konsep tersebut, karena isu tentang arsitektur hijau juga telah menjadi perbincangan di seluruh dunia. Oleh sebab itu penelitian untuk melihat prospek yang ada pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda dilihat dari prospektif isu keberlanjutan menjadi sangat penting/*urgent*. Baik untuk masyarakat itu sendiri dan juga untuk kepentingan dunia, serta juga sebagai perkuatan konsep teori arsitektur vernakular dan arsitektur hijau itu sendiri.

Pada penelitian ini akan dilakukan penilaian terhadap arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda dengan menggunakan kriteria-kriteria prospek keberlanjutan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif positivistik dengan pendekatan survei. Data lapangan diperoleh melalui observasi dan wawancara untuk menyusun model eksisting. Selain itu lapangan juga diperoleh melalui wawancara dan kuisisioner untuk menyusun model modifikasi, dimana model modifikasi merupakan model yang disusun berdasarkan preferensi masyarakat Kelurahan Tenun dari masing-masing suku terhadap trend bangunan yang akan mereka terapkan di masa depan. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran prospek keberlanjutannya menggunakan alat ukur EDGE dan Greenship Tools Homes. Setelah itu data yang telah diukur, dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif menggunakan aplikasi SPSS. Sehingga dapat diketahui seberapa besar prospek keberlanjutan yang dimiliki oleh arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, perbedaan antar

kelompok suku, serta melihat rumah vernakular dari suku apa yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi.

Hasil dari penelitian ini akan membantu masyarakat di tepi Sungai Mahakam Samarinda serta masyarakat tepi sungai di seluruh Indonesia untuk dapat *survive* di masa depan, serta mengetahui elemen-elemen arsitektural yang memberikan manfaat terhadap isu keberlanjutan. Di sisi lain juga merupakan langkah pengembangan teori keberlanjutan arsitektur hijau. Kemudian secara sinergis memanfaatkan kearifan lokal dari arsitektur vernakular, khususnya arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Seberapa besar prospek keberlanjutan dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda?
2. Bagaimana perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda antar kelompok suku?
3. Arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda dari suku apakah yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menjawab rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar prospek keberlanjutan dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.
2. Mengetahui bagaimana perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda antar kelompok suku.
4. Mengetahui arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda dari suku apakah yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Umat:

Hasil dari penelitian ini memberi manfaat baik bagi masyarakat yang bermukim di tepi Sungai Mahakam Samarinda maupun seluruh masyarakat dari lokasi lainnya untuk dapat mengetahui prospek keberlanjutan yang ada pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Serta dapat mengetahui secara detail tentang elemen-elemen arsitektural apa saja yang dapat diterapkan pada bangunan agak dapat memiliki prospek keberlanjutan.

2. Manfaat Teori:

Penelitian ini dapat memberi manfaat segi teoritis dengan menyumbangkan teori tentang prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular. Selain itu juga menyumbangkan teori tentang alternatif mengukur prospek keberlanjutan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular.

3. Manfaat Praktek:

Manfaat level praktek pada penelitian ini yaitu memberi manfaat pada segi aplikasi untuk kepentingan pemerintah yang dapat memanfaatkan metoda pada penelitian ini untuk membuat *guideline* penilaian prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di Samarinda maupun di daerah-daerah lainnya di seluruh Indonesia. Serta dapat dimanfaatkan sebagai panduan bagi para praktisi arsitek untuk mengetahui elemen-elemen arsitektural yang baik bagi prospek keberlanjutan.

4. Manfaat Akademis:

Penelitian ini merupakan penelitian besar terkait prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

1.5 Batasan Penelitian

Lingkup batasan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Kajian kepustakaan untuk menyusun konstruk yang berkaitan dengan topik dan tema penelitian, topik dari penelitian ini adalah arsitektur berkelanjutan dengan

tema arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda (Suku Bugis, Suku Banjar, Suku Makassar, Suku Jawa).

2. Kajian kepustakaan untuk menentukan variabel, parameter, dan indikator serta alat ukur prospek keberlanjutan.
3. Melakukan pencarian data terkait arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang terdiri dari 5 sampel, yaitu rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, rumah vernakular Banjar, rumah vernakular Makassar, dan rumah vernakular Jawa.
4. Lingkup lokasi penelitian dibatasi pada Kelurahan Tenun, Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.
5. Penelitian akan menunjukkan seberapa besar prospek keberlanjutan yang ada pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda dengan menggunakan alat ukur EDGE dan Greenship Tools Homes, kemudian dilanjutkan dengan teknik analisis statistik SPSS *Paired Sampel T-Test* untuk mengetahui besar prospek keberlanjutannya.
6. Penelitian akan menunjukkan bagaimana perbedaan prospek keberlanjutan antar suku dengan menggunakan alat ukur EDGE dan Greenship Tools Homes, kemudian dilanjutkan dengan teknik analisis statistik SPSS *Independent Sampel T-Test* untuk mengetahui letak perbedaannya.
7. Penelitian ini akan menunjukkan rumah vernakular yang memiliki prospek keberlanjutan tertinggi dengan menggunakan alat ukur EDGE dan Greenship Tools Homes, kemudian dilanjutkan dengan teknik analisis statistik SPSS *Independent Sampel T-Test* untuk mengetahui tingkat prospek keberlanjutannya.

1.6 Topik dan Tema Penelitian

Topik pada penelitian ini adalah arsitektur berkelanjutan. Sedangkan tema pada penelitian ini adalah arsitektur vernakular, yang difokuskan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

1.7 Keaslian Penelitian dan *State of The Art*

Penelitian sejenis atau *state of the art* terkait dengan penelitian keberlanjutan dalam arsitektur vernakular diambil dari beberapa jurnal atau penelitian terdahulu, sebagai berikut :

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu terkait dengan keberlanjutan pada arsitektur vernakular

No.	Tahun	Nama Penulis	Aspek Keberlanjutan			Negara (Benua Asia Tenggara)
			Lingkungan	Sosial	Ekonomi	
1	2010	Rifai	1) <i>Embodied energy</i> rendah	1) Perlindungan terhadap bahaya air pasang/banjir	1) Dampak penghematan dari antisipasi bahaya air pasang/banjir	INDONESIA
2	2017	Victoria, <i>et.al.</i>	1) Efisiensi energi 2) <i>Embodied energy</i> rendah	1) Kenyamanan termal ruang 2) Kenyamanan sirkulasi udara	1) Dampak penghematan dengan penggunaan material lokal	MALAYSIA
3	2017	Artiningrum & Sukmajati	1) <i>Embodied energy</i> rendah	1) Menjaga keselamatan dari banjir	1) Dampak penghematan biaya dari antisipasi bencana banjir 2) Dampak penghematan biaya dari penggunaan material lokal	INDONESIA
4	2017	Octavia & Hematang	1) <i>Embodied energy</i> rendah		1) Dampak penghematan dari penggunaan material lokal	INDONESIA
5	2018	Idham. N. C	1) <i>Embodied energy</i> rendah 2) Efisiensi energi	1) Kenyamanan termal ruang 2) Kenyamanan sirkulasi udara	1) Dampak penghematan dengan penggunaan material lokal	INDONESIA
6	2018	Satar, dkk.	1) Efisiensi energi	1) Kenyamanan termal ruang	1) Dampak penghematan dengan penggunaan material lokal 2) Dampak penghematan biaya dari efisiensi energi	INDONESIA
7	2018	Mahanggi	1) <i>Embodied energy</i> rendah 2) Efisiensi energi	1) Perlindungan terhadap bahaya air pasang/banjir 2) Kenyamanan termal	1) Dampak penghematan biaya dari antisipasi bahaya air pasang/banjir 2) Dampak	INDONESIA

					penghematan biaya dari penggunaan material lokal 3) Dampak penghematan dari efisiensi energi	
8	2019	Ayudya, dkk.	1) <i>Embodied energy</i> rendah		1) Dampak penghematan dari penggunaan material lokal	INDONESIA
9	2019	Sudiyatama, dkk.		1) Perlindungan terhadap bahaya air pasang/banjir 2) Efisiensi penataan ruang	1) Dampak penghematan dari antisipasi bahaya air pasang/banjir	INDONESIA
10	2020	Lestari, dkk.	1) <i>Embodied energy</i> rendah		1) Dampak penghematan dari penggunaan material lokal	INDONESIA
11	2020	Naing & Hadi	1) <i>Embodied energy</i> rendah 2) Efisiensi energi	1) Perlindungan terhadap bahaya gempa bumi, banjir dan angin kencang. 2) Kenyamanan Termal	1) Dampak penghematan dari antisipasi bencana alam 2) Dampak penghematan dari efisiensi energi 3) Dampak penghematan dari penggunaan material lokal	INDONESIA
12	2020	Zune, <i>et.al.</i>	1) Efisiensi energi	1) Kenyamanan termal ruang 2) Kenyamanan sirkulasi udara	1) Dampak penghematan biaya dari efisiensi energi	MYANMAR
13	2020	Zune, <i>et.al.</i>	1) Efisiensi energi	1) Kenyamanan termal ruang	1) Dampak penghematan biaya dari efisiensi energi	MYANMAR

2010

Penelitian pada tahun 2010 berasal dari Indonesia yang membahas arsitektur vernakular Bugis Bajo dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa arsitektur vernakular Bugis Bajo berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya berupa dampak penghematan melalui antisipasi terhadap bahaya air pasang atau banjir (Rifai, 2010).

2017

Penelitian pada tahun 2017 dilakukan di Malaysia, membahas tentang arsitektur vernakular Dayak dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa arsitektur vernakular Dayak berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi juga tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan dampak penghematan melalui penggunaan material lokal (Victoria, *et.al.*, 2017).

2017

Penelitian lainnya di tahun 2017 berasal dari Indonesia yang membahas arsitektur vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa arsitektur vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas sebagai dampak penghematan melalui antisipasi dari bencana banjir dan dari penggunaan material lokal (Artiningrum & Sukmajati, 2017).

2017

Penelitian pada tahun 2017 berasal dari Indonesia yang membahas rumah vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa arsitektur vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan dan ekonomi saja, dan tidak membahas kontribusinya terhadap aspek sosial (Octavia & Hematang, 2017).

2018

Pada tahun 2018 terdapat penelitian yang dilakukan di Jawa Tengah Indonesia yang membahas rumah vernakular Joglo dan Limasan dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa arsitektur vernakular Joglo dan Limasan berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan

hanya dibahas sebagai dampak penghematan melalui penggunaan material lokal (Idham, 2018).

2018

Penelitian pada tahun 2018 dilakukan di provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, membahas tentang beberapa arsitektur vernakular di Sulawesi Selatan yang salah satunya adalah arsitektur vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa rumah vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas sebagai dampak penghematan melalui penggunaan material lokal dan efisiensi konsumsi energi (Satar, dkk., 2018).

2018

Penelitian pada tahun 2018 dilakukan di Indonesia membahas tentang arsitektur vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa rumah vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas sebagai dampak penghematan melaluiantisipasi bahaya banjir, dari penggunaan material lokal, dan dari efisiensi konsumsi energi (Mahanggi, 2018).

2019

Pada tahun 2019 terdapat penelitian di Indonesia yang membahas tentang arsitektur vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa rumah vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan dan ekonomi. Sedangkan tentang aspek sosial tidak dijelaskan. Selain itu aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas berdasarkan dampak penghematan dari penggunaan material lokal (Ayudya, dkk., 2019).

2019

Penelitian pada tahun 2019 dilakukan di Indonesia yang membahas arsitektur vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa rumah vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek sosial dan ekonomi, sedangkan pada aspek lingkungan tidak dibahas dalam penelitian ini. Selain itu aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas berdasarkan dampak penghematan dari antisipasi terhadap banjir (Sudiyatama, dkk., 2019).

2020

Terdapat penelitian yang berasal dari Indonesia pada tahun 2020 yang membahas rumah vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa rumah vernakular Bugis berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan dan ekonomi, sedangkan pada aspek sosial tidak dibahas dalam penelitian ini. Selain itu aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas berdasarkan dampak penghematan dari penggunaan material lokal (Lestari, dkk., 2020).

2020

Penelitian pada tahun 2020 dilakukan di Indonesia membahas rumah vernakular Bugis dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa rumah vernakular Bugis yang berkontribusi dalam keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas berdasarkan dampak penghematan dari antisipasi terhadap bencana alam, dari efisiensi konsumsi energi, dan dari penggunaan material lokal (Naing & Hadi, 2020).

2020

Pada tahun 2020 terdapat dua penelitian yang membahas tentang rumah vernakular Myanmar dengan pendekatan kualitatif deskriptif, yang menjelaskan kontribusinya dalam keberlanjutan. Rumah vernakular Myanmar berkontribusi pada aspek

lingkungan, sosial dan ekonomi. Namun pada aspek ekonomi tidak dijelaskan secara terperinci, melainkan hanya dibahas berdasarkan dampak penghematan dari efisiensi konsumsi energi (Zune, *et.al.*, 2020; Zune, *et.al.*, 2020).

Berdasarkan tinjauan *state of the art* dapat diketahui bahwa penelitian-penelitian terdahulu telah membahas keberlanjutan pada arsitektur vernakular. Terdapat beberapa penelitian yang tidak membahas tiga pilar keberlanjutan secara lengkap dan seimbang, dan beberapa penelitian lainnya membahas ketiga aspek keberlanjutan secara lengkap. Namun belum terdapat penelitian tentang keberlanjutan dalam arsitektur vernakular yang membahas tiga pilar keberlanjutan secara seimbang dan terperinci, terutama pada aspek ekonomi dalam bentuk jumlah biaya (biaya operasional dan periode pengembalian modal). Selain itu dapat dilihat bahwa penelitian terdahulu membahas secara deskriptif dan kualitatif, belum terdapat penelitian dengan pendekatan kuantitatif dan terperinci. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya penelitian lanjutan yang dapat melengkapi celah dari penelitian sebelumnya. Sehingga celah dalam penelitian-penelitian terdahulu dapat menjadi kebaruan dalam penelitian ini.

1.8 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan, terdiri dari latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, topik dan tema, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka, membahas penelusuran kepustakaan tentang keberlanjutan, prospek keberlanjutan, arsitektur berkelanjutan, arsitektur vernakular, arsitektur akulturasi rumah vernakular, arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku. Hingga pada penyusunan variabel, parameter, dan indikator prospek keberlanjutan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular.

BAB III Metode Penelitian, akan menjelaskan tentang kajian metodologi, kerangka definisi variabel, hipotesis penelitian, lokasi dan populasi, sampel dan teknik pengambilan sampel, data, tahapan penelitian, validitas data, dan metode analisis data.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, berisikan hasil dan pembahasan tentang seberapa besar

prospek keberlanjutan dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Kemudian memperlihatkan perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda antar kelompok suku dan melihat yang memiliki prospek keberlanjutan tertinggi.

BAB V Kesimpulan, berisikan tentang kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian lanjutan.



BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelusuran Kepustakaan tentang Keberlanjutan

2.1.1. Konstruksi Keberlanjutan

Pembangunan berkelanjutan diartikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (*World Conference on Environment and Development – WCED, 1987:43*). Pengertian pembangunan berkelanjutan menurut WCED (1987) dalam *Brundtland Commission Report* mencakup tiga komponen, yaitu perlindungan lingkungan, pertumbuhan ekonomi dan keadilan sosial (Wiyatiningsih dan Oentoro, 2020).

Barbier (1987) dalam Elliot (2006:11) menyebutkan, bahwa tujuan pembangunan berkelanjutan adalah untuk memaksimalkan tujuan dari ketiga sistem yang saling bersinggungan yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. Sebagian besar pengertian pembangunan berkelanjutan mencakup gagasan tentang ketergantungan antara tiga pilar pembangunan berkelanjutan, yaitu lingkungan, ekonomi dan sosial (Elliot, 2006:11 dalam Wiyatiningsih dan Oentoro, 2020). Apapun yang menjadi konteks keberlanjutan, ide dasar yang digunakan tetap sama, yaitu manusia lingkungan hunian, dan sistem ekonomi yang saling terkait (Stange dan Bayley 2008, dalam Wiyatiningsih dan Oentoro 2020).

Keberlanjutan merupakan tujuan jangka panjang, sedangkan pembangunan berkelanjutan mengacu pada proses dan jalan untuk mencapai keberlanjutan (UNESCO, 2012 dalam Wiyatiningsih dan Oentoro, 2020). Secara harfiah, pembangunan berkelanjutan mengacu pada mempertahankan pembangunan dari waktu ke waktu (Elliot, 2012 dalam Wiyatiningsih dan Oentoro, 2020).

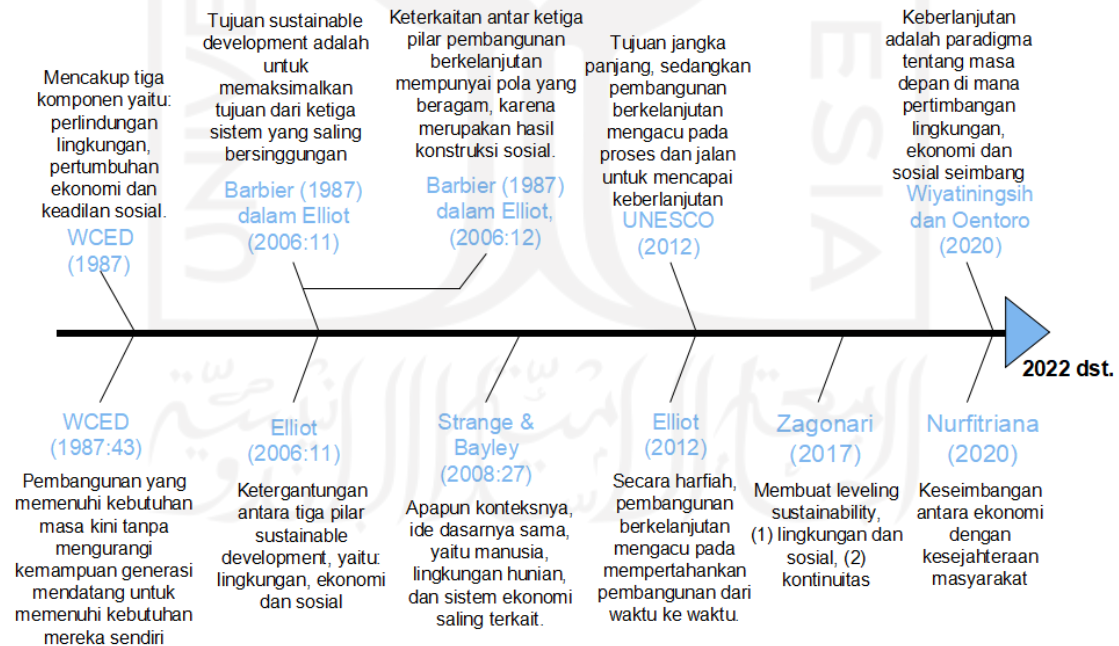
Menurut Zagonari (2017), terdapat empat paradigma keberlanjutan yang utama, yaitu *weak sustainability* (keberlanjutan yang lemah); *a growth sustainability* (keberlanjutan yang tumbuh); *de-growth sustainability* (keberlanjutan yang merosot); *strong sustainability* (keberlanjutan yang kuat). Dari paradigma tersebut, *growth and*

de-growth sustainability fokus pada dampak lingkungan dan sosial, sedangkan *weak and strong sustainability* berfokus pada kontinuitas :

1. *Weak sustainability* lebih memperhatikan sistem sosial (dalam hal kesejahteraan) dan menerima substitusi antara bentuk alam dan bentuk lainnya;
2. *Strong sustainability* lebih mementingkan sistem ekologi (dalam hal sumber daya), dan menolak substitusi antara bentuk alam dan bentuk lain.

Keberlanjutan merupakan paradigma tentang masa depan di mana pertimbangan lingkungan, ekonomi dan sosial seimbang dalam upaya perwujudan pembangunan dan perbaikan kualitas kehidupan. Keterkaitan antara ketiga pilar pembangunan berkelanjutan mempunyai pola yang beragam, karena merupakan hasil konstruksi sosial (Wiyatiningsih dan Oentoro, 2020).

Paradigma keberlanjutan berhubungan dengan keterkaitan tiga dimensi yaitu ekonomi, lingkungan dan sosial. Ketika kesejahteraan sosial masyarakat terganggu maka ekonomi masyarakat pun akan terganggu (Nurfitriana, 2020).

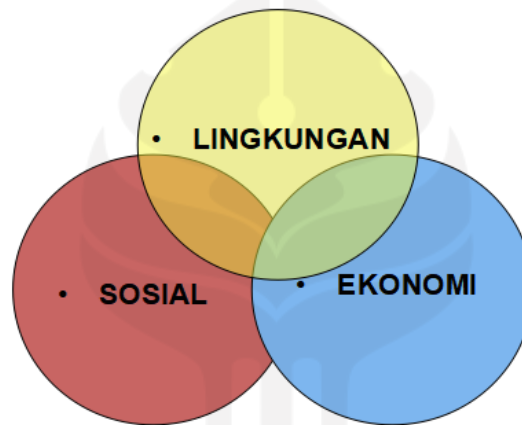


Gambar 2. 1 Peta perkembangan studi dan kajian paradigma keberlanjutan

Konstruk Keberlanjutan

Keberlanjutan harus mencakup tiga komponen, yaitu memperhatikan serta menyeimbangkan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Keberlanjutan juga mencakup pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan untuk masa kini tanpa mengurangi kemampuan pemenuhan kebutuhan dari generasi mendatang. Berdasarkan konstruk, dapat disimpulkan bahwa keberlanjutan memiliki variabel sebagai berikut :

- 1) Lingkungan
- 2) Sosial
- 3) Ekonomi

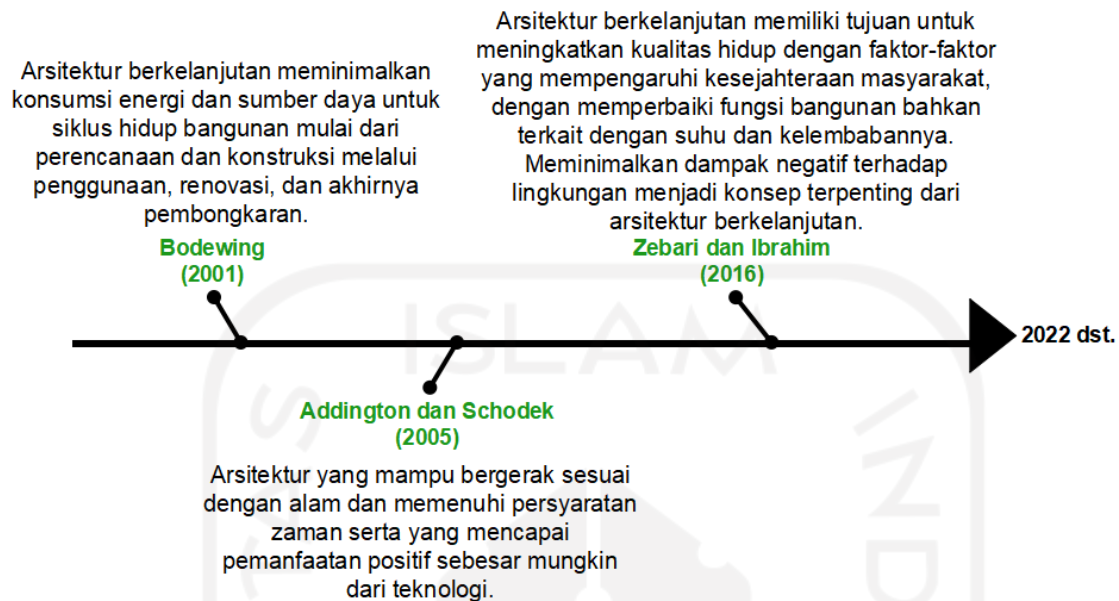


Gambar 2. 2 Konstruk Keberlanjutan

2.1.2. Konstruk Arsitektur Berkelayutan

Arsitektur berkelanjutan memiliki pemahaman untuk meminimalkan konsumsi energi dan sumber daya untuk siklus hidup bangunan mulai dari perencanaan dan konstruksi melalui penggunaan, renovasi, dan akhirnya pembongkaran (Bodewing, 2001 dalam Zebari dan Ibrahim, 2016). Arsitektur berkelanjutan adalah arsitektur yang mampu bergerak sesuai dengan alam dan memenuhi persyaratan zaman serta yang mencapai pemanfaatan positif sebesar mungkin dari teknologi (Addington dan Schodek, 2005). Tujuan dari arsitektur berkelanjutan yaitu untuk meningkatkan kualitas hidup dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan masyarakat, dengan memperbaiki fungsi bangunan bahkan terkait dengan suhu dan kelembabannya. Meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan menjadi

konsep terpenting dari arsitektur berkelanjutan (Zebari dan Ibrahim, 2016).



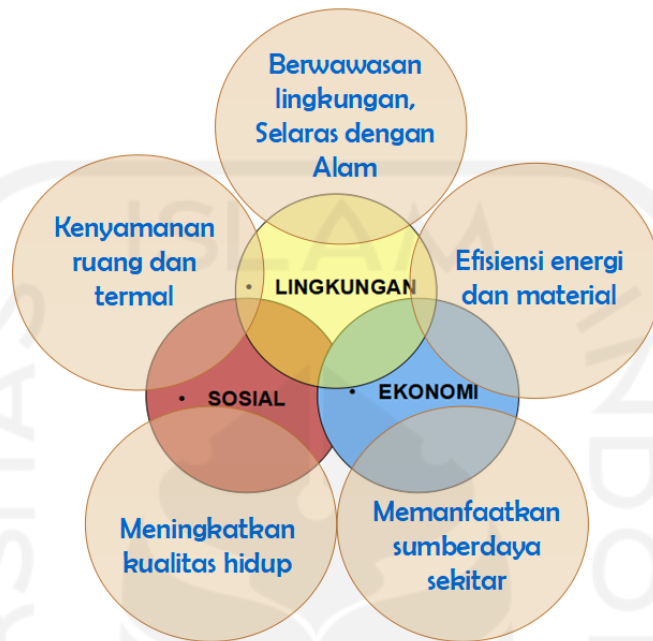
Gambar 2. 3 Peta perkembangan studi dan kajian arsitektur berkelanjutan

Konstruksi Arsitektur Berkelanjutan

Arsitektur berkelanjutan adalah arsitektur yang berwawasan lingkungan, selaras dengan alam, meminimalkan konsumsi energi dan material, memanfaatkan sumberdaya yang tersedia, memberikan kesehatan dan kenyamanan bagi penghuni bangunan (kenyamanan ruang dan termal), serta meningkatkan kualitas hidup. Arsitektur berkelanjutan sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan yaitu menyeimbangkan aspek lingkungan, sosial dan ekonomi. Berdasarkan konstruk, dapat disimpulkan bahwa arsitektur berkelanjutan memiliki variabel sebagai berikut :

- 1) Lingkungan
 - a) Berwawasan lingkungan
 - b) Selaras dengan alam
- 2) Sosial
 - a) Meningkatkan kualitas hidup
- 3) Ekonomi
 - a) Memanfaatkan sumberdaya sekitar
- 4) Sosial dan lingkungan
 - a) Kenyamanan ruang dan termal ruang

- 5) Lingkungan dan ekonomi
 - a) Efisiensi energi dan material



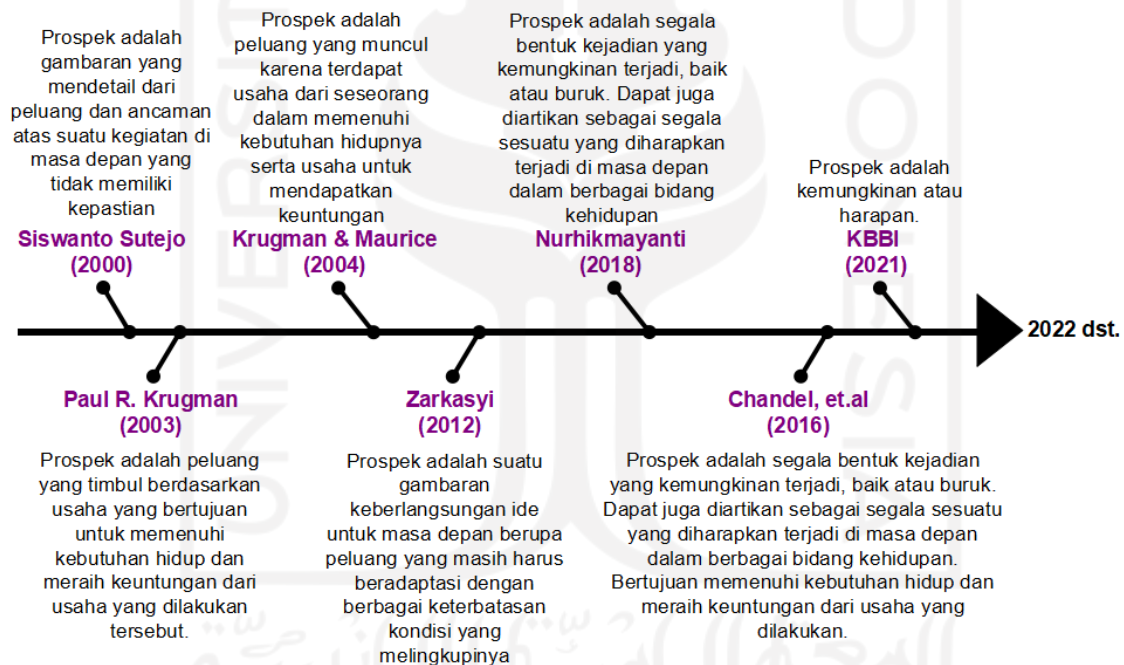
Gambar 2. 4 Konstruk arsitektur berkerlanjutan

Konstruk dari arsitektur berkelanjutan mencakup tiga variabel utama yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. Variabel utama tersebut dapat diturunkan lagi yaitu, aspek lingkungan mencakup arsitektur yang berwawasan lingkungan dan selaras dengan alam, aspek sosial mencakup peningkatan kualitas hidup, aspek ekonomi mencakup pemanfaatan sumberdaya sekitar, aspek lingkungan dan sosial mencakup kenyamanan ruang dan termal ruang, serta aspek lingkungan dan ekonomi mencakup efisiensi energi dan material.

2.1.3. Konstruk Prospek

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2021), prospek adalah kemungkinan atau harapan. Prospek adalah gambaran yang mendetail dari peluang dan ancaman atas suatu kegiatan di masa depan yang tidak memiliki kepastian (Siswanto Sutejo, 2000 dalam Nurhikmayanti, 2018). Definisi prospek juga diartikan sebagai peluang yang timbul berdasarkan usaha yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan

meraih keuntungan dari usaha yang dilakukan tersebut (Paul R. Krugman, 2003, dalam Nurhikmayanti, 2018; Uhai dkk., 2020). Prospek adalah peluang yang muncul karena terdapat usaha dari seseorang dalam memenuhi kebutuhan hidupnya serta usaha untuk mendapatkan keuntungan (Krugman dan Maurice 2004 dalam Nurhikmayanti, 2018). Prospek merupakan suatu gambaran keberlangsungan ide untuk masa depan berupa peluang yang masih harus beradaptasi dengan berbagai keterbatasan kondisi yang melingkupinya (Zarkasyi, 2012, dalam Uhai dkk., 2020). Prospek juga dapat diartikan sebagai segala bentuk kejadian yang kemungkinan terjadi, baik atau buruk. Dapat juga diartikan sebagai segala sesuatu yang diharapkan terjadi di masa depan dalam berbagai bidang kehidupan (Nurhikmayanti, 2018; Uhai dkk., 2020).



Gambar 2. 5 *State of the art* tentang definisi prospek

Konstruk Prospek

Prospek adalah gambaran secara mendetail tentang ide atau usaha yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dan harapan mendapatkan keuntungan di masa depan, yang hasilnya kemungkinan dapat berupa peluang dan ancaman yang memiliki ketidakpastian serta masih harus diadaptasi dengan keterbatasan yang mengelilinginya. Berdasarkan konstruk, dapat disimpulkan bahwa prospek dapat

ditentukan oleh variabel sebagai berikut :

- 1) *Effort* Usaha
- 2) Kemungkinan memenuhi kebutuhan di masa kini
- 3) Kemungkinan mendapatkan keuntungan di masa depan



Gambar 2. 6 Konstruk prospek

2.1.4. Keterkaitan antara Arsitektur Berkelanjutan dan Arsitektur Hijau

Arsitektur berkelanjutan memiliki pemahaman untuk meminimalkan konsumsi energi dan sumber daya untuk siklus hidup bangunan, dari perencanaan dan konstruksi melalui penggunaan, renovasi, dan pembongkaran serta memperhatikan suhu kelembaban bangunan dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Bodewing, 2001 dalam Zebari dan Ibrahim, 2016).

Arsitektur hijau merupakan arsitektur yang memperhatikan unsur-unsur alam dari tapak disekitarnya yang mempertimbangkan aspek energi, air, material dan faktor keselamatan (Brenda dan Robert Vale, 1996 dalam Kirana, 2020). Arsitektur hijau juga menerapkan hemat energi, memanfaatkan kondisi iklim, menanggapi keadaan tapak bangunan, memperhatikan pengguna, meminimalkan sumber daya baru dan holistik (Kirana, 2020).

Berdasarkan pengertian dari arsitektur berkelanjutan dan arsitektur hijau di atas maka dapat disimpulkan bahwa, arsitektur berkelanjutan memiliki pengertian dan tujuan yang sama dengan arsitektur hijau. Sehingga konsep arsitektur hijau dapat digunakan atau menjadi bagian dalam penyusunan parameter prospek arsitektur

berkelanjutan.

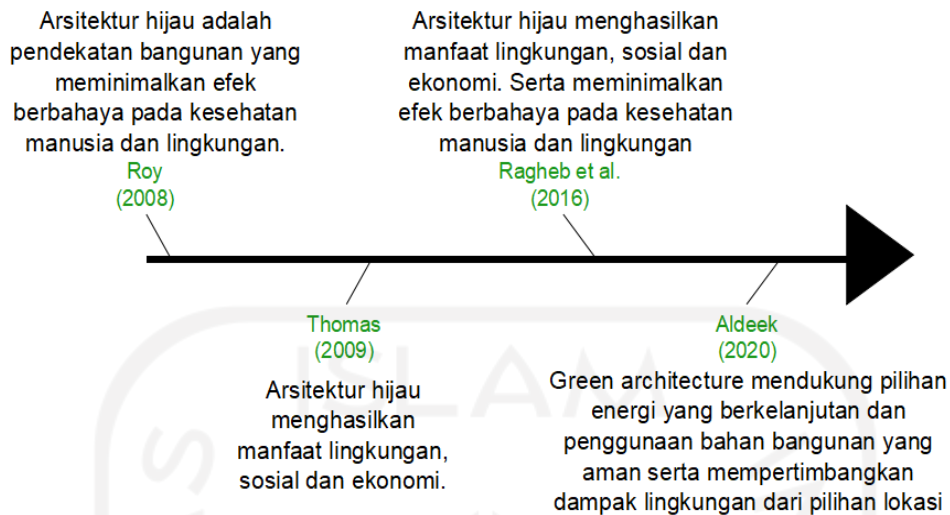
2.1.5. Kajian Penelusuran Kriteria-Kriteria Arsitektur Hijau

Penelusuran artikel ilmiah tentang kriteria-kriteria arsitektur hijau bertujuan untuk menyusun parameter prospek arsitektur berkelanjutan. Kriteria-kriteria yang ada pada arsitektur hijau akan menjadi bagian dari penyusunan parameter prospek arsitektur berkelanjutan, dengan cara mengaitkannya dengan konstruk keberlanjutan dan konstruk prospek.

Arsitektur hijau menghasilkan manfaat lingkungan, sosial dan ekonomi. Pada aspek lingkungan, arsitektur hijau membantu mengurangi polusi, melestarikan sumber daya alam, dan mencegah degradasi lingkungan. Pada aspek ekonomis, mengurangi jumlah uang yang harus dikeluarkan oleh operator gedung untuk air dan energi dan meningkatkan produktivitas mereka yang menggunakan fasilitas (Thomas, 2009; Ragheb et al., 2016).

Arsitektur hijau adalah pendekatan bangunan yang meminimalkan efek berbahaya pada kesehatan manusia dan lingkungan. Arsitek atau perancang "hijau" berupaya untuk melindungi udara, air, dan bumi dengan memilih bahan bangunan dan praktik konstruksi yang ramah lingkungan (Roy, 2008; Ragheb *et.al.*, 2016). Pada prinsipnya, arsitektur hijau mendukung pilihan energi yang berkelanjutan dan penggunaan bahan bangunan yang aman serta mempertimbangkan dampak lingkungan (Aldeek, 2020).

Di bawah ini merupakan peta artikel ilmiah yang membahas tentang konsep arsitektur hijau berdasarkan urutan dari tahun terlama hingga tahun terbaru (lihat Gambar 2.7).



Gambar 2.7 Peta artikel ilmiah tentang arsitektur hijau

Berbagai Model Standarisasi Penilaian Arsitektur Hijau

Sebagai salah satu tindakan dalam mencapai prospek keberlanjutan, berbagai negara di dunia telah berupaya untuk memberikan solusi dengan membuat standarisasi penilaian bangunan hijau dengan kriteria dari masing-masing negara. Beberapa diantaranya yaitu GRIHA Council, Lotus, GreenShip Tool, EDGE dan lain sebagainya.

a. Model GRIHA Council (*Green Rating for Integrated Habitat Assessment*)

GRIHA Council, adalah platform independen (*registered as a society*) untuk interaksi pada masalah ilmiah dan administratif terkait dengan habitat berkelanjutan dalam konteks India. GRIHA mencoba untuk meminimalkan konsumsi sumber daya bangunan, penimbunan limbah, dan dampak ekologi secara keseluruhan dalam batas atau tolok ukur yang dapat diterima secara nasional. GRIHA adalah alat pemeringkatan yang membantu untuk menilai kinerja bangunan mereka berdasarkan tolok ukur tertentu yang dapat diterima secara nasional. Ini mengevaluasi kinerja lingkungan dari sebuah bangunan secara holistik selama seluruh siklusnya, sehingga memberikan standar yang pasti untuk 'bangunan hijau'. Sistem pemeringkatan, berdasarkan prinsip-prinsip energi dan lingkungan yang diterima, akan berusaha untuk mencapai keseimbangan antara praktik yang sudah ada dan konsep yang muncul, baik

nasional maupun internasional (Saputra, 2019).

b. Model Lotus / VGBC (*Vietnam Green Building Council*)

LOTUS merupakan sistem *rating tools* yang digunakan di Vietnam sejak tahun 2010. LOTUS dikembangkan berdasarkan ilmu fisika bangunan yang sudah mapan untuk mengevaluasi kinerja lingkungan dari perspektif bangunan secara keseluruhan, selama seluruh siklus bangunan. LOTUS dikembangkan berdasarkan ilmu fisika bangunan yang sudah mapan untuk mengevaluasi kinerja lingkungan dari perspektif bangunan secara keseluruhan, selama siklus hidup bangunan (Nguyen et al, 2017; VGBC, 2020).

c. Model Greenship Tools

Greenship Tools merupakan rating penilaian yang berasal dari Indonesia dan di bentuk oleh GBCI (*Green Building Council of Indonesia*). Greenship Tools merupakan sistem penilaian yang digunakan sebagai alat bantu dalam rangka menerapkan praktik-praktik terbaik dan berupaya untuk mencapai standar yang terukur serta dapat dipahami oleh masyarakat umum beserta para pengguna bangunan. Standar yang ingin dicapai dalam penerapan Greenship Tools adalah upaya untuk mewujudkan suatu konsep bangunan hijau yang ramah lingkungan sejak dicanangkannya tahapan perencanaan sampai dengan operasional (GBCI, 2010).

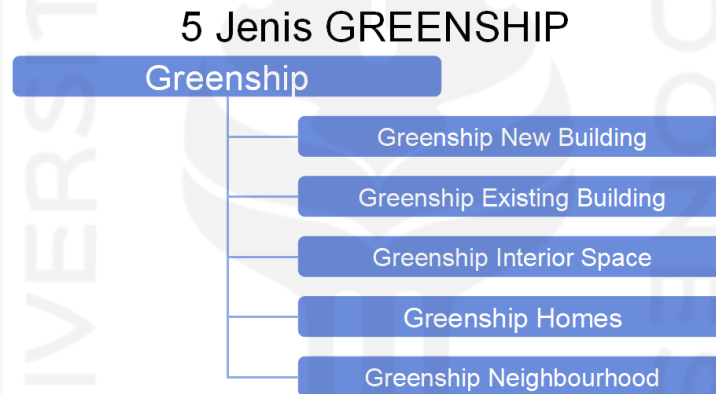
Greenship Tools merupakan sistem penilaian yang digunakan sebagai alat bantu dalam rangka menerapkan praktik-praktik terbaik dan berupaya untuk mencapai standar yang terukur serta dapat dipahami oleh masyarakat umum beserta para pengguna bangunan. Standar yang ingin dicapai dalam penerapan Greenship Tools adalah upaya untuk mewujudkan suatu konsep bangunan hijau yang ramah lingkungan sejak dicanangkannya tahapan perencanaan sampai dengan operasional (GBCI, 2010).

Adapun sistem penilaiannya dalam buku panduan GBCI (2010), dibagi berdasarkan enam kategori, yaitu:

1. Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*),

2. Konservasi dan Efisiensi Energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*),
3. Konservasi Air (*Water Conservation/WAC*),
4. Siklus dan Sumber Material (*Material Resources and Cycle/MRC*),
5. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort/IHC*),
serta
6. Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building and Environment Management/BEM*).

Terdapat lima jenis model *rating tools* dari GreenShip Tools diantaranya yaitu *GreenShip New Building*, *GreenShip Existing Building*, *GreenShip Interior Space*, *GreenShip Homes*, dan *GreenShip Neighbourhood* (GBCI, 2010).



Gambar 2. 8 Jenis-jenis model *rating tools* dari GreenShip Tools
Sumber : Dimodifikasi dari GBCI, 2010

GreenShip New Building ditujukan untuk gedung baru pada lahan kosong, aktivitas renovasi sebesar minimal 90% bobot pekerjaan mekanikal elektrikal atau pekerjaan struktur, pada lahan yang telah dibangun, serta gedung baru pada lahan dalam suatu kawasan terpadu (GBCI, 2014; GBCI, 2016). *GreenShip Existing Building* merupakan sistem penilaian yang digunakan untuk bangunan gedung yang telah lama beroperasi minimal satu tahun setelah gedung selesai dibangun (GBCI, 2016). *GreenShip Interior Space* merupakan tool yang digunakan untuk melakukan penilaian pada ruang interior (GBCI, 2012). *GreenShip Homes* merupakan *rating tools* untuk melakukan penilaian pada rumah ramah lingkungan. Rumah ramah lingkungan adalah rumah yang bijak

dalam menggunakan lahan, efisien dan efektif dalam penggunaan energi, air, dan sumber daya; serta sehat dan aman bagi penghuni rumah. Keberlanjutan dari rumah ramah lingkungan harus disertai dengan perilaku ramah lingkungan oleh penghuninya. Jenis rumah yang dapat dilakukan penilaian: Rumah tinggal *single landed*, yaitu rumah hunian tunggal yang terbangun melekat di atas tanah. Kemudian juga desain rumah baru, rumah terbangun (*existing*), dan rumah terbangun yang ditata kembali (*redevelopment*) (GBCI, 2014). *GreenShip Neighbourhood* merupakan perangkat penilaian yang membantu mewujudkan kawasan yang berkelanjutan dan ramah bagi penggunaannya, dengan lingkup lebih luas dari skala bangunan; melihat interaksi antara bangunan, alam dan manusia (GBCI, 2010).

d. Model EDGE

GBCI (*Green Building Council of Indonesia*) juga bekerjasama dengan IFC (*International Finance Corporate*) yang merupakan member dari *World Bank*. Kemudian IFC membuat inovasi model *rating tools* yang bernama EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) yang diresmikan pada tahun 2014. EDGE memiliki tujuan untuk mendemokratisasi pasar bangunan hijau, yang sebelumnya disediakan untuk bangunan kelas atas yang relatif berada di negara-negara maju. Sedangkan peraturan pemerintah di negara berkembang jarang membutuhkan praktik pembangunan yang hemat sumber daya. EDGE bertujuan untuk menciptakan jalur baru untuk pertumbuhan hijau dengan membuktikan kasus keuangan dengan cara yang praktis dan berorientasi pada tindakan yang menekankan pada pendekatan kuantitatif. Pendekatan yang ada pada EDGE menutup kesenjangan antara peraturan bangunan hijau *non-existent* atau peraturan bangunan hijau yang diberlakukan dengan lemah dan standar internasional yang mahal (IFC, 2019).

EDGE merupakan sistem penilaian yang digunakan sebagai alat bantu untuk menilai kriteria-kriteria suatu bangunan untuk mencapai standar bangunan hijau yang memperhatikan tiga variabel, yaitu energi, air, dan material. EDGE merupakan sistem penilaian berupa aplikasi untuk menghitung kinerja

menggunakan matematika dengan prinsip klimatologi, perpindahan panas dan fisika bangunan (IFC, 2019). EDGE lebih dapat digunakan untuk mengukur bangunan-bangunan menengah ke bawah (EDGE, 2017; IFC, 2019; Putra dkk, 2020), dibandingkan dengan GreenShip Tool yang lebih diperuntukkan bagi bangunan *'excellent'*.

Pada sistem aplikasi EDGE, sistem penilaiannya secara umum dibedakan menjadi tiga kategori. Kategori penilaian tersebut diantaranya sebagai berikut :

1. Energi (*Energy*)
2. Air (*Water*)
3. Material (*Materials*)



Gambar 2. 9 Kriteria penilaian arsitektur hijau pada EDGE

Sumber : Brosur EDGE, 2017

Terdapat indikator-indikator lain di dalam EDGE yang merupakan akibat dari penilaian energi, air, dan material. Nilai-nilai tersebut berkaitan dengan *lifecycle*, diantaranya yaitu:

1. Biaya operasional
2. Periode pengembalian modal

Penelitian ini menggunakan kriteria dari model *rating tools* GreenShip Tools dan EDGE untuk menyusun parameter prospek keberlanjutan. Pemilihan model ini karena GreenShip Tools Homes dan EDGE merupakan model *rating tools* yang berasal dari Indonesia, maka penggunaan kedua model tersebut adalah yang paling relevan dengan lokasi studi kasus pada penelitian ini. Selain itu GreenShip Tools Homes dan EDGE memiliki beberapa kriteria-kriteria penilaian yang sejalan dengan arsitektur berkelanjutan, sehingga dapat digunakan untuk menyusun kriteria penilaian untuk prospek keberlanjutan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

2.1.6. Parameter Keberlanjutan yang Berkaitan dengan Variabel Prospek

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa parameter keberlanjutan dari kedua model EDGE dan GreenShip Tools dapat dikaitkan dengan variabel prospek. Variabel dan parameter yang dihasilkan mencakup sebagai berikut ;

1. *Effort* usaha
 - a) Biaya operasional (*Utility Cost*)
 - b) Periode pengembalian modal (*Pay Back Periode*)
2. Kemungkinan memenuhi kebutuhan di masa kini
 - a) Konservasi dan efisiensi energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*);
 - b) Konservasi air (*Water Conservation/WAC*);
 - c) Siklus dan sumber material (*Material Resources and Cycle/MRC*);
 - d) Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (*Indoor Health and Comfort/IHC*);
3. Kemungkinan mendapatkan keuntungan di masa depan
 - a) Konservasi dan efisiensi energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*);
 - b) Konservasi air (*Water Conservation/WAC*);
 - c) Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (*Indoor Health and Comfort/IHC*);

2.1.7. Penyusunan Variabel dan Parameter Prospek Arsitektur Berkelanjutan

Variabel dan parameter prospek arsitektur berkelanjutan diturunkan dari dokumen kriteria yang ada pada EDGE dan GreenShip Tools Homes, karena memiliki prinsip dan tujuan yang sama. Di mana pada dokumen tersebut digunakan kriteria-kriteria efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy*, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, dan periode pengembalian modal. Kemudian untuk selanjutnya, setiap kriteria dari EDGE dan GreenShip Tools Homes tersebut pada penelitian ini disebut sebagai parameter.

Penyusunan variabel dan parameter prospek arsitektur berkelanjutan perlu disusun dengan menghubungkan variabel keberlanjutan dan variabel prospek.

Variabel keberlanjutan terdiri dari tiga pilar, yaitu (1) lingkungan, (2) sosial dan (3) ekonomi. Variabel keberlanjutan lingkungan terdiri dari efisiensi dan konservasi energi (efisiensi konsumsi energi), efisiensi dan konservasi air (efisiensi konsumsi air), dan sumber dan daur material (efisiensi *embodied energy*). Variabel sosial terdiri dari parameter kesehatan dan kenyamanan ruang. Variabel ekonomi terdiri dari parameter penurunan biaya operasional dan periode pengembalian modal. Kemudian selanjutnya dihubungkan menggunakan matriks dengan variabel prospek yang terdiri dari 3, yaitu (1) *effort* usaha, (2) kemungkinan memenuhi kebutuhan di masa kini, dan (3) kemungkinan mendapatkan keuntungan di masa depan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disusun *matriks* variabel dan parameter prospek arsitektur berkelanjutan sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Matriks penyusunan variabel dan parameter prospek arsitektur berkelanjutan

No.	Variabel Keberlanjutan		Variabel Prospek		
			<i>Effort</i> Usaha	Kemungkinan Memenuhi Kebutuhan di Masa Kini	Kemungkinan Mendapatkan Keuntungan di Masa Depan.
		Parameter			
1.	Lingkungan	Efisiensi dan konservasi energi (Efisiensi konsumsi energi)		V	V
2.		Efisiensi dan konservasi air (Efisiensi konsumsi air)		V	V
3.		Sumber dan daur material (efisiensi <i>embodied energy</i>)		V	V
4.	Sosial	Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang		V	V
5.	Ekonomi	Penurunan biaya operasional	V		
6.		Periode pengembalian modal	V		

Proses penyusunan matriks di atas berdasarkan analisis kriteria yang ada pada modul GreenShip Tools (GBCI, 2010; GBCI, 2014; GBCI, 2016) dan EDGE (EDGE, 2017; IFC, 2019), yang di mana dalam penelitian digunakan sebagai parameter. Analisis yang dilakukan akan dijelaskan di bawah ini :

- 1) Efisiensi dan konservasi energi (*Energy efficiency and conservation*)
 - a) Pencahayaan buatan, yaitu penghematan konsumsi energi dari sistem pencahayaan buatan (penggunaan lampu hemat energi, menggunakan LED, zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - b) Pengkondisian udara, yaitu menghemat penggunaan energi dari perencanaan penggunaan AC sesuai kebutuhan (tidak menggunakan AC atau menggunakan AC maksimum 50% dari total luas lantai) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - c) Reduksi panas, yaitu mengurangi panas rumah yang diterima rumah dari selubung rumah (desain bahan bangunan yang mereduksi panas pada atap, dinding dan lantai) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan.
- 2) Manajemen dan konservasi air (*Water management and conservation*)
 - a) Alat keluaran hemat air, yaitu menghemat air dari teknologi alat keluaran air (*flush WC hemat air, shower dan keran hemat air*) – berhubungan dengan keuntungan di masa depan;
 - b) Penggunaan air hujan, yaitu menggunakan air hujan sebagai sumber air alternatif (penyediaan penampungan air hujan dan menggunakan kembali untuk *flushing toilet*) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - c) Irigasi hemat air, yaitu menggunakan strategi penghematan dalam penyiraman tanaman (tidak menggunakan air primer (PDAM atau air tanah) untuk penyiraman tanaman, dan memiliki strategi penghematan air untuk penyiraman tanaman) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini

dan keuntungan di masa depan.

- 3) Sumber dan daur material (*Material recourse and cycle*)
 - a) Penggunaan material bekas, yaitu memperpanjang daur hidup material dan mengurangi sampah konstruksi (menggunakan material bekas) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - b) Material dari sumber yang ramah lingkungan, yaitu mendorong penggunaan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber yang ramah lingkungan (menggunakan material dari sumber terbarukan dan menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - c) Material dengan proses produksi ramah lingkungan, yaitu menghindari kerusakan ekologis dari produksi produk material (menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan) – berhubungan dengan keuntungan di masa depan;
 - d) Material lokal, yaitu mengurangi jejak karbon dari penggunaan moda transportasi dan meningkatkan ekonomi setempat (menggunakan seluruh material yang lokasi asal bahan baku dan pabrikasinya berada dalam radius 1000 km dari lokasi proyek, serta menggunakan material yang berasal dari dalam wilayah Republik Indonesia) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
- 4) Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (*Indoor health and comfort*)
 - a) Sirkulasi udara bersih, yaitu menjaga sirkulasi udara bersih di dalam rumah dan mempertahankan kebutuhan laju udara ventilasi sehingga kesehatan dan kenyamanan secara termal penghuni dapat terpelihara, serta menghemat energi (luas ventilasi minimum 5-10% dari luas lantai, 50% atau lebih dari 75% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang, melakukan upaya untuk menjaga kualitas udara di dalam rumah, memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi, serta memiliki sirkulasi udara keluar dapur) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - b) Pencahayaan alami, yaitu meningkatkan kualitas hidup dalam rumah

dengan pencahayaan alami yang baik dan mengurangi penggunaan lampu pada siang hari (cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;

- c) Kenyamanan visual yaitu, mencegah terjadinya gangguan visual akibat tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan daya akomodasi mata (menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - d) Minimalisasi sumber polutan, yaitu mengurangi kontaminasi udara dalam ruang dari emisi material interior yang dapat membahayakan kesehatan (menggunakan cat dan *coating* yang mengandung kadar *Volatile Organic Compounds (VOCs)* rendah, menggunakan kayu komposit jenis sealant dan perekat yang mengandung kadar emisi formaldehida rendah, tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal/merkuri, menggunakan material anti bakterial) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini dan keuntungan di masa depan;
 - e) Tingkat kebisingan, yaitu memberikan kenyamanan dari gangguan suara luar (nilai total penyerapan suara (*noise reduction*) dari material pada Ruang Tidur dan Ruang Keluarga, penilaian tidak berdasarkan kebisingan tetapi ukurannya secara tidak langsung, melainkan dilihat dari kemampuan material dalam menyerap suara, dengan logika jika penyerapan suaranya lebih baik maka kemampuan menahan kebisingan menjadi lebih baik juga) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini;
 - f) Kenyamanan spasial, yaitu memberikan kenyamanan, kelayakan dan kesehatan kepada penghuni dari segi pemenuhan kebutuhan ruang berdasarkan aktivitasnya (kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m² per orang) – berhubungan dengan kebutuhan masa kini.
- 5) Penurunan biaya operasional (*Utility costs reduction*)
- a) Penekanan biaya operasional listrik untuk pengkondisian udara, yaitu menerapkan desain bangunan yang dapat mereduksi panas matahari yang

masuk ke dalam bangunan sehingga tidak memerlukan banyak biaya operasional untuk mendinginkan ruangan (menerapkan warna yang terang pada atap dan dinding luar, menerapkan jenis ventilasi silang) – berhubungan dengan *effort* usaha

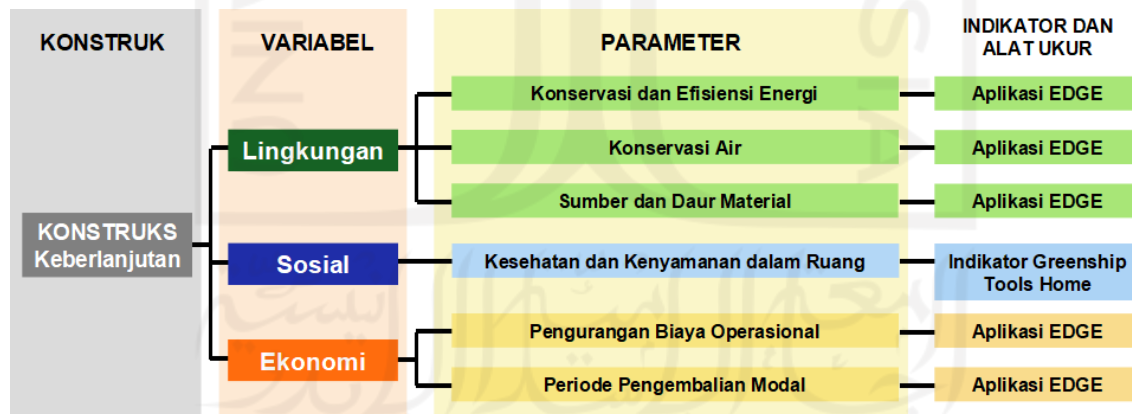
- b) Penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan, yaitu menerapkan desain bangunan yang dapat memasukkan cahaya alami dengan baik ke dalam ruangan (menerapkan warna yang terang pada lantai, dinding dalam, dan plafond, serta menerapkan bukaan jendela) – berhubungan dengan *effort* usaha
 - c) Penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih, yaitu menerapkan teknologi-teknologi penghemat air pada alat keluaran air (menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta flush WC hemat air (*closet dual flush*)) – berhubungan dengan *effort* usaha
- 6) Periode pengembalian modal (*Pay back period*) - *Effort* Usaha
- a) Biaya investasi, yaitu waktu pengembalian modal yang diperlukan karena pengadaan alat-alat atau teknologi penghematan energi dan air (lampu hemat energi, lampu LED, pemanas air hemat energi, AC hemat energi, panel surya, *shower* dan keran hemat air, dan *flush* WC hemat air) – berhubungan dengan *effort* usaha;
 - b) Biaya operasional, yaitu waktu pengembalian modal yang diperlukan untuk mengembalikan biaya operasional yang dihabiskan ketika bangunan dioperasionalkan (biaya listrik pencahayaan buatan, biaya listrik pemanas air, biaya listrik untuk pengkondisian udara (pendingin buatan), biaya pembelian air bersih) – berhubungan dengan *effort* usaha;
 - c) Biaya pemeliharaan (*maintenance*), yaitu waktu pengembalian modal yang diperlukan karena biaya pemeliharaan material bangunan dan alat-alat/teknologi penghemat energi dan air (material struktur atap, material plafond, material dinding luar, material dinding dalam, material kusen, material struktur lantai, material penutup lantai, panel surya, AC, lampu, *shower* dan keran air, serta *flush* WC hemat air) – berhubungan dengan *effort* usaha;

- d) Biaya pembongkaran (*demolition*), waktu pengembalian modal yang diperlukan untuk biaya ketika nantinya bangunan akan dihancurkan (material struktur atap, material plafond, material dinding luar, material dinding dalam, material kusen, material struktur lantai, material penutup lantai) – berhubungan dengan *effort* usaha;

Dapat disimpulkan bahwa 6 parameter prospek arsitektur berkelanjutan, yaitu efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy*, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, serta periode pengembalian modal diambil dari kajian kepustakaan kriteria yang ada pada EDGE dan Greenship Tools Homes. Setelah itu istilah kriteria tidak lagi digunakan dan diberlakukan sebagai parameter prospek arsitektur berkelanjutan.

2.1.8. Indikator dan Alat Ukur Prospek Arsitektur Berkelanjutan

Dalam proses penilaiannya perlu dikategorisasikan menjadi tiga aspek, sesuai dengan variabel keberlanjutan, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. Bagan untuk menunjukkan parameter, indikator dan alat ukur yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Variabel, parameter, indikator dan alat ukur berdasarkan dimensi keberlanjutan

2.1.9. Indikator dan alat ukur aspek lingkungan

Aspek lingkungan pada prospek arsitektur berkelanjutan mencakup parameter konservasi dan efisiensi energi (efisiensi konsumsi energi), konservasi air (efisiensi konsumsi air), serta sumber dan daur material (efisiensi *embodied energy*). Alat ukur

yang digunakan adalah EDGE, karena di dalam EDGE terdapat aplikasi yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai secara detail berupa angka dari parameter-parameter tersebut.

2.1.10. Indikator dan alat ukur aspek sosial

Aspek sosial pada prospek arsitektur berkelanjutan mencakup parameter kesehatan dan kenyamanan dalam ruang. Alat ukur yang digunakan adalah indikator Greenship Tools Homes, karena dapat menunjukkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah dan sesuai untuk menilai prospek arsitektur berkelanjutannya.

2.1.11. Indikator dan alat ukur aspek ekonomi

Aspek ekonomi pada prospek arsitektur berkelanjutan mencakup perhitungan biaya operasional, dan periode pengembalian modal. Alat ukur yang digunakan adalah EDGE, karena di dalam EDGE terdapat aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung pengurangan biaya operasional dengan nilai berupa angka rupiah dan dapat menghitung periode pengembalian modal dengan nilai berupa angka tahun.

2.2 Penelusuran Kepustakaan tentang Arsitektur Vernakular

Dalam buku yang ditulis oleh Bernard Rudofksi pada tahun 1964 "*Architecture without Architect*", mencoba membahas arsitektur vernakular sebagai objek yang pantas diklaim sebagai arsitektur, tetapi hadir tanpa campur tangan profesional (arsitek). Rudofksi menunjukkan bahwa kalangan rakyat jelata mampu menghadirkan karya arsitektur yang berkualitas secara fungsional, teknik konstruksi dan simbolik, bahkan dengan ketersediaan sumberdaya yang terbatas (Rogi, 2011). Sedangkan menurut Rapoport (1982), arsitektur vernakular merupakan tipologi bangunan yang hadir melalui tradisi desain tingkat tinggi dan hadir dengan tradisi rakyat. Rapoport membedakan bangunan vernakular menjadi dua yaitu *pre-industrial vernacular* dan *modern vernacular*. *Pre-industrial vernacular* lebih kepada buah evolusi bangunan primitif. Sedangkan *modern vernacular* lebih kepada komunitas masyarakat yang melatarbelakangi hadirnya bangunan vernakular tersebut (Rogi, 2011).

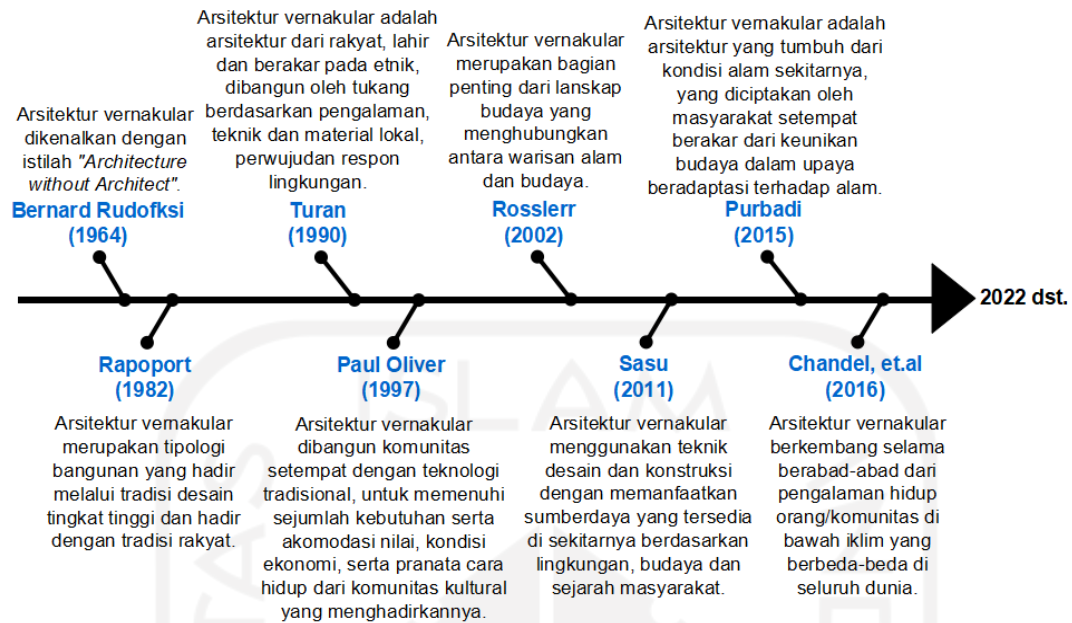
Arsitektur vernakular adalah arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari

arsitektur rakyat yang lahir dari masyarakat etnik dan berakar pada tradisi etnik, serta dibangun oleh tukang berdasarkan pengalaman, menggunakan teknik dan material lokal serta merupakan perwujudan respon dari keadaan lingkungan dimana bangunan tersebut berada (Turan,1990 dalam Mafazah, 2013). Menurut Paul Oliver (1997), arsitektur vernakular dapat berupa rumah tinggal atau bangunan fungsional lainnya. Arsitektur vernakular dibangun oleh komunitas setempat dengan memanfaatkan beragam teknologi tradisional, untuk memenuhi sejumlah kebutuhan serta akomodasi nilai, kondisi ekonomi, serta pranata cara hidup dari komunitas kultural yang menghadirkannya (Rogi, 2011).

Arsitektur vernakular merupakan bagian penting dari lansekap budaya yang menghubungkan antara warisan alam dan budaya (Rosslerr, 2002 dalam Elert *et.al.*, 2021). Arsitektur vernakular menggunakan teknik desain dan konstruksi dengan memanfaatkan sumberdaya yang tersedia di sekitarnya berdasarkan lingkungan, budaya dan sejarah masyarakat (Sasu, 2011 dalam Chandel, *et.al.*, 2016). Arsitektur vernakular adalah arsitektur yang tumbuh dari kondisi alam sekitarnya, yang diciptakan oleh masyarakat setempat berakar dari keunikan budaya dalam upaya beradaptasi terhadap alam sehingga melahirkan keberagaman karya arsitektur lokal (Purbadi, 2015).

Arsitektur vernakular berkembang selama berabad-abad dari pengalaman hidup orang/komunitas di bawah iklim yang berbeda-beda di seluruh dunia. Sehingga dalam konteks modern arsitektur vernakular mampu memberikan solusi untuk sejumlah masalah yang sedang menjadi perbincangan dunia, seperti degradasi kualitas lingkungan, penipisan sumber daya, emisi gas rumah kaca, penggunaan energi yang tinggi dan lain sebagainya (Chandel, *et.al.*, 2016).

Menurut Ortega *et.al.* (2018), istilah arsitektur vernakular berlaku bagi bangunan-bangunan yang biasanya dibangun sendiri oleh pemilik bangunan atau oleh suatu komunitas yang berlandaskan pada pengetahuan empiris dan tradisi serta gaya hidup komunitas tersebut, yang melibatkan banyak orang dari generasi ke generasi.

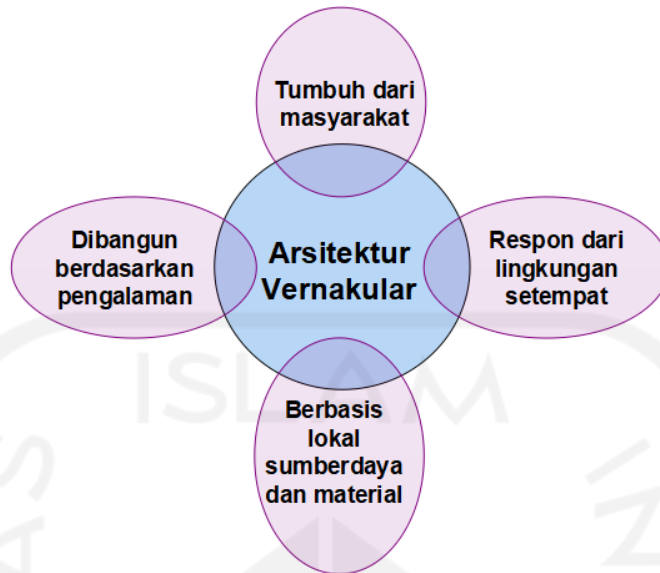


Gambar 2. 11 Peta perkembangan studi dan kajian arsitektur vernakular

2.2.1. Konstruk Arsitektur Vernakular

Arsitektur vernakular adalah arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat, berbasis lokal secara sumberdaya atau material, merupakan respon dari lingkungan setempat, dibangun berdasarkan pengalaman (*trial and error*). Berdasarkan konstruk, dapat disimpulkan bahwa arsitektur vernakular memiliki variabel sebagai berikut :

- 1) Tumbuh dari masyarakat
- 2) Berbasis lokal sumber daya dan material
- 3) Respon dari lingkungan setempat
- 4) Dibangun berdasarkan pengalaman (*trial and error*)



Gambar 2. 12 Konstruk arsitektur vernakular

2.3 Penelusuran Kepustakaan tentang Keberlanjutan pada Arsitektur Vernakular

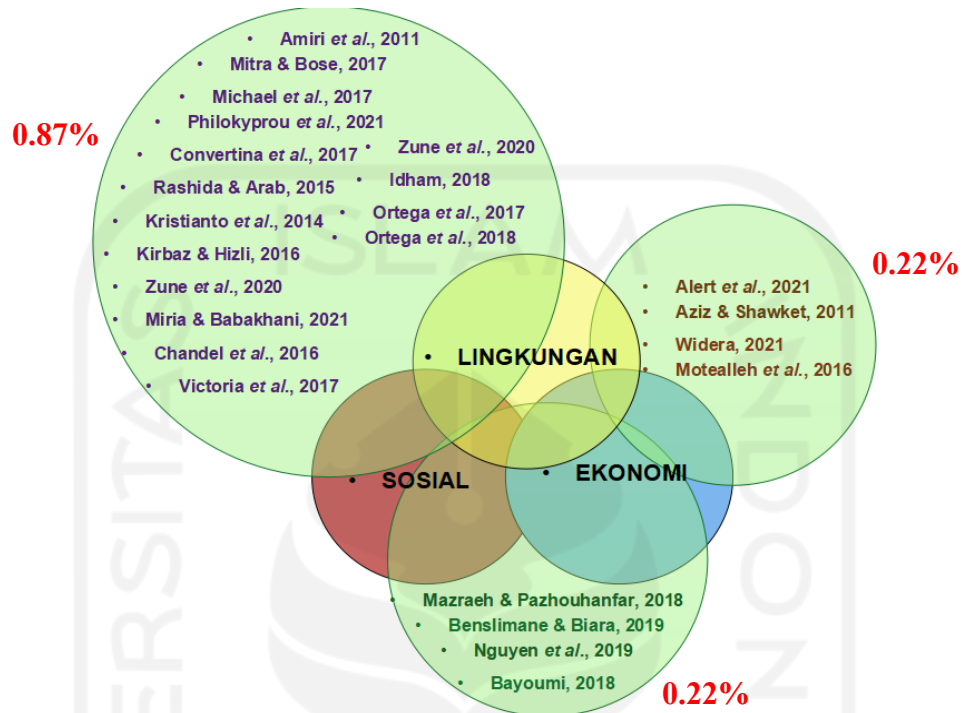
2.3.1. Definisi Keberlanjutan pada Arsitektur Vernakular

Berdasarkan definisi arsitektur berkelanjutan dan arsitektur vernakular pada pembahasan subbab sebelumnya, maka keberlanjutan pada arsitektur vernakular dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat, berbasis lokal secara sumberdaya atau material, merupakan respon dari lingkungan setempat, serta dibangun berdasarkan pengalaman yang memperhatikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi secara seimbang.

2.3.2. Penelusuran Artikel Ilmiah Keberlanjutan pada Arsitektur Vernakular

Penelusuran artikel ilmiah tentang '*Sustainability in Architecture Vernacular*' dalam ScienceDirect menunjukkan jumlah yang cukup banyak yaitu 1.840 artikel dari seluruh dunia. Dari ribuan artikel tersebut, terdapat 0.87% yang membahas tentang arsitektur vernakular yang memperhatikan aspek lingkungan dan sosial. Kemudian terdapat 0,22% yang membahas bahwa arsitektur vernakular memperhatikan aspek lingkungan dan ekonomi. Sedangkan artikel yang membahas arsitektur vernakular memperhatikan ketiga aspek keberlanjutan (lingkungan, sosial, dan ekonomi) hanya 0,22 %. Data-data tersebut diambil dari ScienceDirect karena

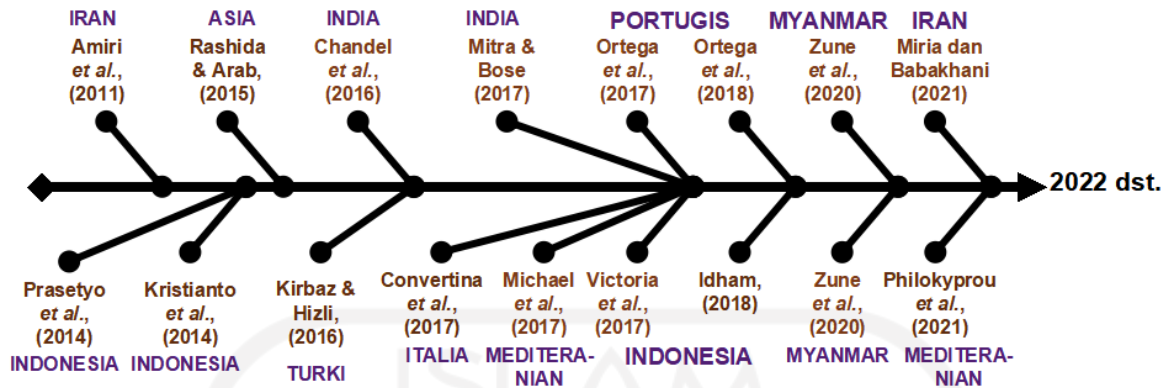
dianggap mampu mewakili data secara global, dan menunjukkan bahwa artikel ilmiah yang membahas tiga aspek keberlanjutan pada arsitektur vernakular masih sangat sedikit di dunia.



Gambar 2. 13 Referensi artikel ilmiah tentang Sustainable Architecture in Architecture Vernacular berdasarkan aspek keberlanjutan

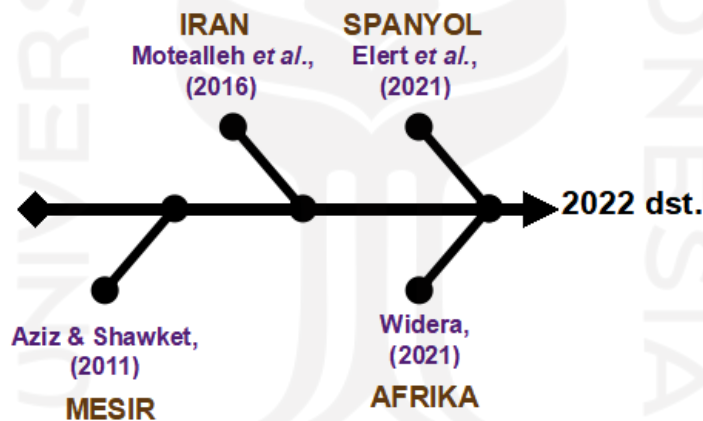
Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Sciencedirect, 2021

Artikel ilmiah dari tahun ke tahun tentang keberlanjutan pada arsitektur vernakular telah dibahas di berbagai negara. Artikel yang membahas dalam aspek lingkungan dan sosial berasal dari Iran, Indonesia, Asia, Turki, India, Italia, Mediteranian, Portugis, dan Myanmar. Artikel dari berbagai negara ini dari tahun 2011 hingga 2021 dan hanya membahas aspek keberlanjutan lingkungan dan sosial yang ada pada arsitektur vernakular.



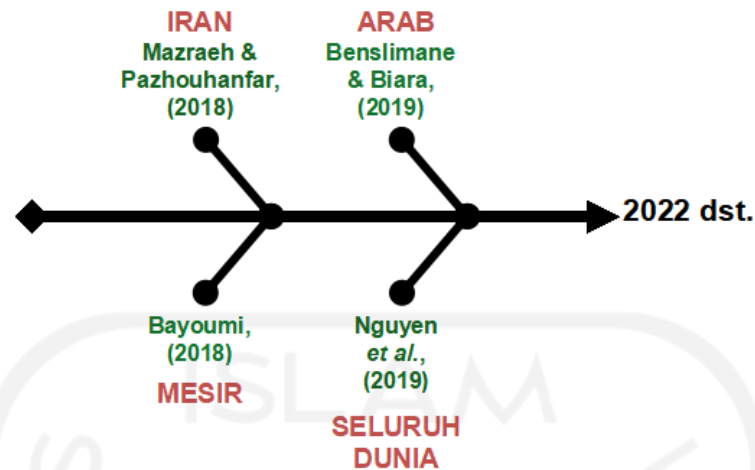
Gambar 2. 14 *State of the Art* artikel ilmiah *Sustainable Architecture in Architecture Vernacular* berdasarkan aspek lingkungan dan sosial
 Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Scienccedirect, 2021

Kemudian artikel ilmiah yang membahas aspek keberlanjutan lingkungan dan ekonomi berasal dari negara Mesir, Iran, Spanyol dan Afrika. Artikel-artikel ilmiah tersebut merupakan artikel yang dipublikasikan antara tahun 2011 hingga 2021.



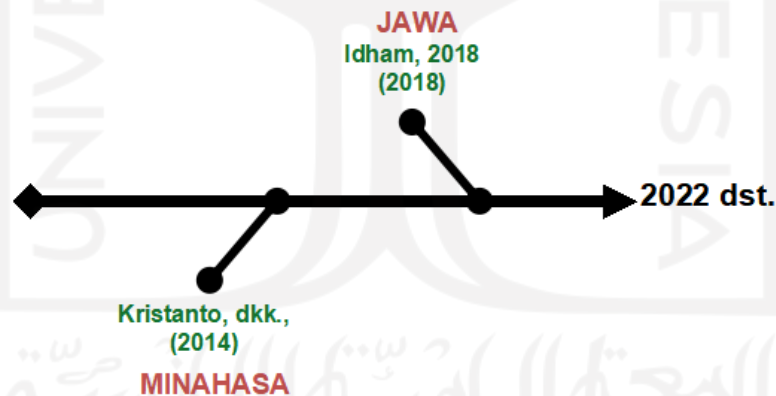
Gambar 2. 15 *State of the Art* artikel ilmiah *Sustainable Architecture in Architecture Vernacular* berdasarkan aspek lingkungan dan ekonomi
 Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Scienccedirect, 2021

Sedangkan untuk artikel ilmiah yang membahas keberlanjutan pada arsitektur vernakular yang membahas aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi dipublikasikan pada tahun 2018 dan 2019. Artikel-artikel tersebut berasal dari Iran, Mesir, Arab, dan satu artikel ilmiah yang membahas arsitektur vernakular secara umum di seluruh dunia.



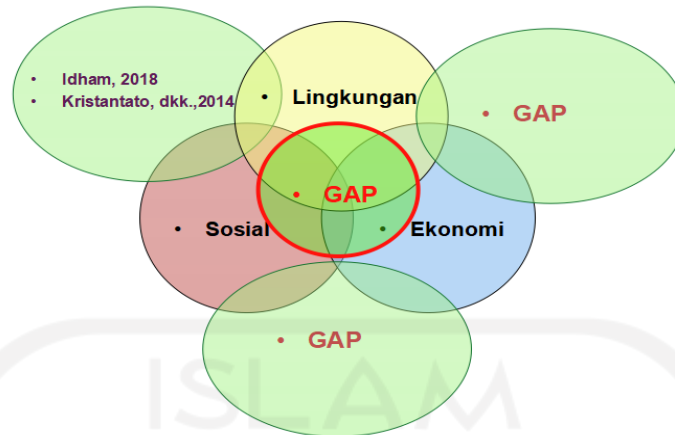
Gambar 2. 16 *State of the Art* artikel ilmiah *Sustainable Architecture in Architecture Vernacular* berdasarkan aspek lingkungan, sosial dan ekonomi
Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Sciencedirect, 2021

Di Indonesia, artikel yang membahas keberlanjutan pada arsitektur vernakular masih sangat terbatas (berdasarkan penelusuran di ScienceDirect), yaitu hanya ada 2 artikel. Satu artikel membahas tentang rumah Joglo dari pulau Jawa, dan artikel kedua membahas tentang rumah Minahasa.



Gambar 2. 17 *State of the Art* artikel ilmiah *Sustainable Architecture in Architecture Vernacular* berdasarkan aspek keberlanjutan di Indonesia
Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Sciendirect, 2021

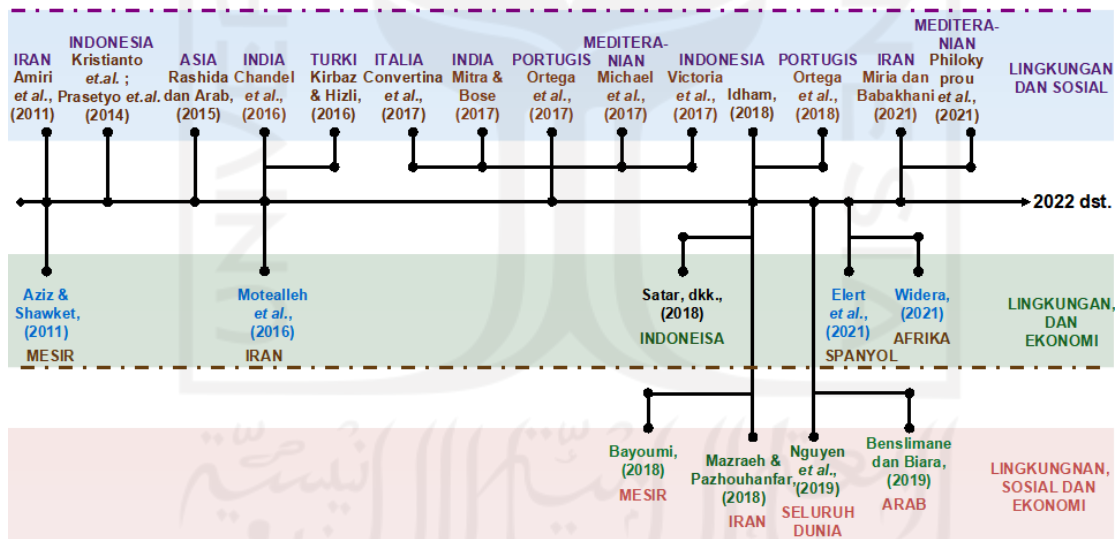
Kedua artikel tersebut hanya membahas aspek keberlanjutan lingkungan dan sosial, sedangkan untuk dapat menangani permasalahan keberlanjutan haruslah mencakup tiga aspek secara seimbang termasuk aspek ekonomi.



Gambar 2. 18 Research GAP artikel ilmiah *Sustainable Architecture in Architecture Vernacular* berdasarkan aspek *sustainability* di Indonesia

Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Scindedirect, 2021

Di bawah ini (lihat gambar 2.19) merupakan merupakan gambaran keseluruhan *state of the art* dari artikel-artikel ilmiah yang membahas tentang ‘*Sustainable Architecture in Architecture Vernacular*’ di seluruh dunia (berdasarkan ScienceDirect dan Google Scholar).



Gambar 2. 19 *State of the Art* seluruh artikel ilmiah *Sustainable Architecture in Architecture Vernacular* berdasarkan aspek keberlanjutan

Sumber : Analisa Penulis berdasarkan data Scindedirect dan Google Scholar, 2021

Berdasarkan penelusuran kepustakaan di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian tentang keberlanjutan pada arsitektur vernakular yang membahas tiga pilar keberlanjutan secara seimbang masih sangat sedikit. Selain itu pembahasan mengenai dampak ekonomi tidak dianalisis dan dibahas secara detail, melainkan hanya

membahas dampak ekonomi dari manfaat aspek lingkungan dan sosial. Oleh karena itu perlu ada penelitian yang membahas keberlanjutan pada arsitektur vernakular yang membahas tiga pilar keberlanjutan secara seimbang dan membahas aspek ekonomi dengan lebih detail.

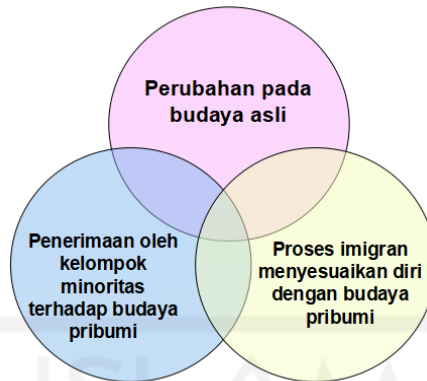
2.4 Penelusuran Kepustakaan tentang Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular

Akulturasi didefinisikan sebagai fenomena yang timbul ketika beberapa kelompok individu yang memiliki perbedaan budaya berhubungan secara langsung dan bersinambungan dan menyebabkan terjadinya perubahan pada budaya asli dari salah satu atau beberapa kelompok tersebut (Redfield, dalam Romli, 2015). Secara lebih detail, akulturasi merupakan suatu bentuk perubahan budaya yang diakibatkan penekanan terhadap penerimaan oleh kelompok-kelompok minoritas terhadap pola, budaya dan ciri-ciri masyarakat pribumi (Mulyana, 2001 dalam Romli, 2015). Akulturasi merupakan suatu proses yang dilakukan imigran atau pendatang baru pada suatu wilayah untuk dapat menyesuaikan diri dengan memperoleh atau mengadopsi budaya pribumi sehingga dapat beradaptasi dan diterima masyarakat pribumi (Kim, dalam Romli, 2015).

2.4.1. Konstruksi Akulturasi

Akulturasi adalah perubahan yang terjadi pada budaya asli akibat dari proses penerimaan oleh kelompok minoritas terhadap budaya pribumi, serta biasanya terjadi sebagai proses imigran atau pendatang baru untuk menyesuaikan diri dan membaaur dengan budaya pribumi. Berdasarkan konstruksi, dapat disimpulkan bahwa akulturasi dapat memiliki variabel-variabel sebagai berikut:

- 1) Perubahan pada budaya asli
- 2) Penerimaan oleh kelompok minoritas terhadap budaya pribumi
- 3) Proses imigran menyesuaikan diri dengan budaya pribumi



Gambar 2. 20 Konstruk akulturasi

2.4.2. Konstruk Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku

Berdasarkan definisi arsitektur vernakular dan definisi akulturasi pada subbab sebelumnya, maka arsitektur akulturasi vernakular berbagai suku dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat yang mengalami perubahan pada budaya aslinya akibat proses penerimaan dari kelompok minoritas atau pendatang baru untuk menyesuaikan diri dengan memperoleh budaya arsitektur dari masyarakat pribumi yang berbasis lokal secara sumberdaya atau material, menyesuaikan respon dari lingkungan setempat yang sama sekali baru, serta dibangun berdasarkan pengalaman masyarakat pribumi.

Berdasarkan konstruk tersebut maka dapat disimpulkan bahwa arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku terdiri dari 3 variabel, yaitu:

- 1) Arsitektur rumah vernakular yang mengalami perubahan pada budaya asli;
- 2) Arsitektur rumah vernakular yang mengalami perubahan karena proses penerimaan oleh kelompok minoritas terhadap budaya pribumi;
- 3) Arsitektur rumah vernakular yang telah disesuaikan dengan budaya arsitektur pribumi.

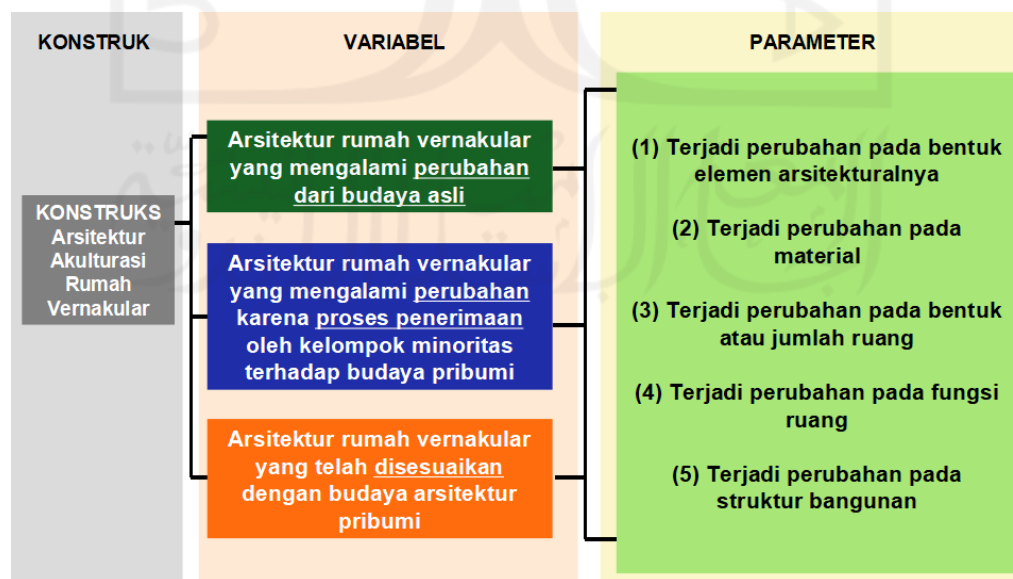
2.4.3. Konstruk Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda

Berdasarkan definisi arsitektur berkelanjutan dan arsitektur akulturasi vernakular berbagai suku pada pembahasan subbab sebelumnya, maka keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam

Samarinda dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat yang berasal dari berbagai suku yang ada di tepi Sungai Mahakam Samarinda, yang telah mengalami perubahan pada budaya aslinya dan menyesuaikan diri dengan budaya arsitektur masyarakat pribumi berbasis lokal secara sumberdaya atau material, dan merupakan respon dari masyarakat berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda terhadap lingkungan lingkungan dimana mereka berada, serta dibangun berdasarkan pengalaman khusus dari masyarakat berbagai suku yang telah membaaur di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

2.4.4. Penyusunan Variabel dan Parameter Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular

Variabel dan parameter arsitektur akulturasi rumah vernakular diturunkan dari konstruk arsitektur akulturasi rumah vernakular. Konstruk arsitektur akulturasi rumah vernakular terdiri dari 3 variabel, yaitu (1) arsitektur rumah vernakular yang mengalami perubahan pada budaya asli, (2) arsitektur rumah vernakular yang mengalami perubahan karena proses penerimaan oleh kelompok minoritas terhadap budaya pribumi, dan (3) arsitektur rumah vernakular yang telah disesuaikan dengan budaya arsitektur pribumi. Ketiga variabel tersebut diturunkan ke dalam 5 parameter, yaitu (1) terjadi perubahan pada bentuk elemen arsitekturalnya, (2) terjadi perubahan pada material, (3) terjadi perubahan pada bentuk atau jumlah ruang, (4) terjadi perubahan pada fungsi ruang, (5) terjadi perubahan pada struktur bangunan.



Gambar 2. 21 Variabel dan parameter arsitektur akulturasi rumah vernakular

2.5 Penelusuran Kepustakaan Arsitektur Rumah Vernakular dari Berbagai Suku

Pada penelitian ini objek penelitian terdiri dari rumah vernakular yang berasal dari 4 suku utama yang ada di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Maka pada penelusuran kepustakaan ini juga akan membahas *state of the art* rumah vernakular dari keempat suku tersebut, antara lain rumah vernakular Bugis, rumah vernakular Banjar, rumah vernakular Makassar, dan rumah vernakular Jawa.

2.5.1. Penelusuran Kepustakaan tentang Rumah Vernakular Bugis

1. Definisi Arsitektur Vernakular Bugis

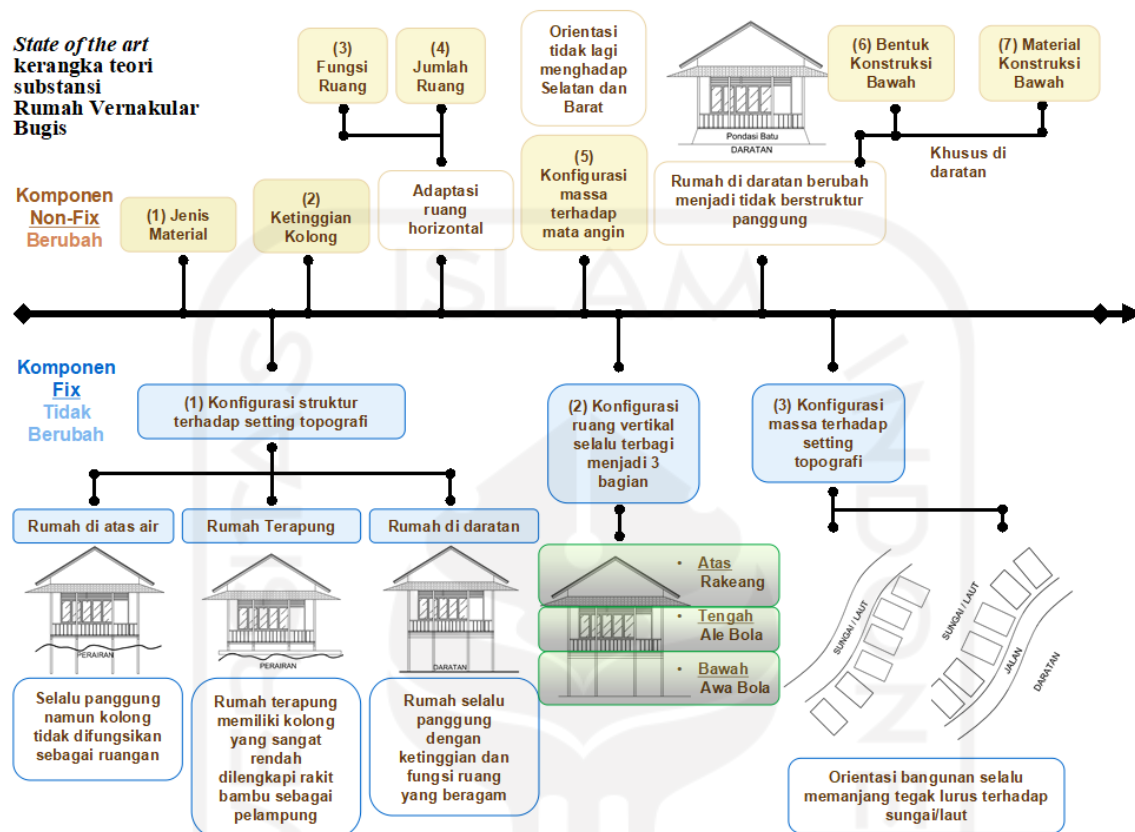
Berdasarkan definisi arsitektur vernakular yang telah didefinisikan di beberapa penelitian (Rogi, 2011; Mafazah, 2013; Chandel, *et.al.*, 2016; Ortega *et.al.*, 2019; Elert *et.al.*, 2021), maka arsitektur vernakular Bugis dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat Suku Bugis, berbasis lokal sumberdaya atau material, dan merupakan respon dari masyarakat Suku Bugis terhadap lingkungan dimana mereka berada, serta dibangun berdasarkan pengalaman khusus dari masyarakat Suku Bugis.

2. Artikel Ilmiah tentang Arsitektur Vernakular Bugis

Penelusuran kepustakaan menunjukkan rumah vernakular Bugis di Kampung Kumbe masih mempertahankan budaya dan adat istiadat dari daerah asalnya. Kemudian tidak ada kearifan lokal yang diadaptasi dari tempat tinggalnya yang baru. Meskipun begitu, bentuk rumah vernakular asli masih dipertahankan namun beberapa fungsi ruang dan makna sudah tidak sama (Octavia dan Hematang, 2017). Rumah vernakular Bugis di Kamal Muara mengalami perubahan karena beradaptasi dalam aspek sosial dan budaya dengan kebudayaan lokal dan hanya menyisakan kebudayaan gotong-royong. Bentuk rumah vernakularnya pun telah berubah tidak lagi memiliki makna filosofis yang mendalam, melainkan lebih kepada respon terhadap kondisi tapak. Material rumah sebagian juga telah tergantikan dengan material yang bukan dari alam, yaitu beton, asbes dan triplek. Namun perubahan material ini dikarenakan perolehannya yang lebih mudah saat ini di Kamal Muara

dibandingkan dengan kayu dan material alam lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Bugis di Kamal Muara masih menggunakan prinsip dan budaya penggunaan material yang mudah didapat dilingkungannya (Artiningrum dan Sukmajati, 2017). Kemudian rumah vernakular Bugis di Desa Torosiaje memiliki strategi tersendiri dalam bentuk bangunannya dan berbeda dari rumah vernakular Bugis yang asli. Rumah vernakular di desa ini memiliki strategi tersendiri terhadap air pasang. Kemudian juga memiliki tempat pemeliharaan ikan (akuarium) di kolong rumah. Selain itu penataan ruang disesuaikan dengan kebutuhan nelayan, serta material bangunannya diperoleh dari lingkungan setempat (Mahanggi, 2018). Penelitian selanjutnya dilakukan di Kamal Muara, namun difokuskan membahas ruang bawah/kolong. Ruang bawah pada rumah vernakular Bugis di Kamal Muara telah berubah fungsi menjadi berbagai tempat usaha, untuk penambahan ruangan, diubah menjadi kontrakan, ruang bersantai, ruang bermain anak, dan lain sebagainya (Ayudya dkk, 2019). Rumah vernakular di Danau Tempe juga mengalami perubahan menjadi rumah terapung karena tuntutan lingkungan fisiknya. Rumah vernakular Bugis berubah menjadi terapung karena berada di atas air/danau. Selain itu penelitian ini menunjukkan bahwa pengguna memprioritaskan penataan ruang sesuai keinginan pemilik tanpa mengindahkan kaedah rumah vernakular Bugis yang asli. Penelitian lainnya menunjukkan perubahan rumah vernakular Bugis di Desa Talungeng dengan bentuk yang masih sama seperti rumah vernakular Bugis yang asli. Pembagian ruang secara horizontal maupun vertikal memiliki makna filosofis yang diambil dari bentuk tubuh manusia. Secara vertikal pembagian ruang rumah vernakular Bugis seperti tubuh manusia, terdapat kaki, badan, dan kepala. Hal tersebut ternyata berfungsi sebagai satu kesatuan yang berfungsi untuk keseimbangan dan ketahanan terhadap bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, dan angin kencang (Naing dan Hadi, 2020). Kemudian rumah vernakular di Desa Cungkeng juga menunjukkan rumah vernakular yang masih mempertahankan bentuk rumah vernakular Bugis yang asli. Perubahan signifikan hanya pada penambahan ruangan. Ornamen seperti timpak laja masih diterapkan namun

tidak bermakna status sosial atau kasta seperti pada jaman dahulu, melainkan sesuai dengan kemampuan ekonomi pemilik rumah (Lestari, 2020).



Gambar 2. 22 *State of the art* kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Bugis

Berdasarkan *state of the art* substansi yang ada pada penelitian sebelumnya, dapat di lihat terjadi perkembangan pada rumah vernakular Bugis. Rumah vernakular Bugis telah mengalami perubahan karena adaptasinya terhadap lingkungan fisik, ekonomi, maupun sosial budaya. Komponen *non-fix* atau komponen yang berubah yaitu terkait perubahan material, perubahan ketinggian kolong, fungsi ruang, jumlah ruang, konfigurasi massa terhadap mata angin (orientasi tidak lagi menghadap Selatan dan Barat seperti di Sulawesi Selatan), serta terdapat perubahan struktur bawah pada rumah yang berada di daratan (tidak berstruktur panggung). Kemudian juga terdapat komponen-komponen pada rumah vernakular Bugis yang tidak berubah. Komponen *fix* atau komponen yang tetap yaitu konfigurasi struktur terhadap *setting* topografi, konfigurasi ruang vertikal, dan konfigurasi massa terhadap

setting topografi. Konfigurasi struktur terhadap *setting* topografi terbagi menjadi tiga, yaitu (1) Rumah di atas air, selalu berstruktur panggung namun ruang bawah atau kolong tidak difungsikan sebagai ruangan, (2) Rumah terapung, memiliki struktur panggung atau kolong yang sangat rendah dilengkapi rakit bambu sebagai pelampung, (3) Rumah di daratan, tetap berstruktur panggung dengan ketinggian dan fungsi ruang kolong yang beragam. Konfigurasi ruang vertikal selalu terbagi menjadi tiga bagian, diantaranya ruang atas (*Rekeang*), ruang tengah (*Ale Bola*), dan ruang bawah (*Awa Bola*). Konfigurasi massa terhadap *setting* topografi yaitu orientasi bangunan yang selalu memanjang tegak lurus terhadap aliran sungai atau laut.

2.5.2. Penelusuran Kepustakaan tentang Rumah Vernakular Makassar

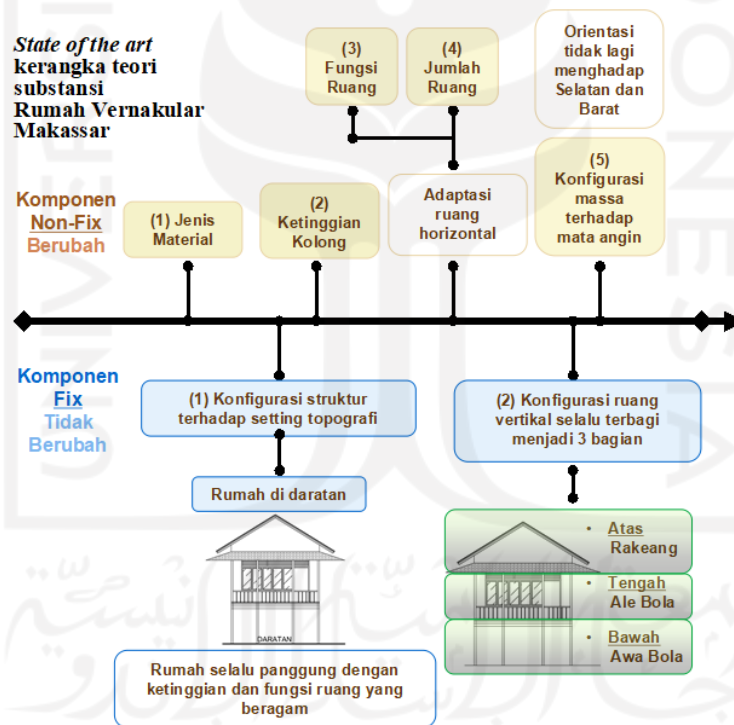
1) Definisi Arsitektur Rumah Vernakular Makassar

Berdasarkan definisi arsitektur vernakular yang telah didefinisikan di beberapa penelitian (Rogi, 2011; Mafazah, 2013; Chandel, *et.al.*, 2016; Ortega *et.al.*, 2019; Elert *et.al.*, 2021), maka arsitektur vernakular Makassar dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat Suku Makassar, berbasis lokal sumberdaya atau material, dan merupakan respon dari masyarakat Suku Makassar terhadap lingkungan dimana mereka berada, serta dibangun berdasarkan pengalaman khusus dari masyarakat Suku Makassar.

2) Artikel Ilmiah tentang Arsitektur Vernakular Makassar

Penelusuran kepustakaan menunjukkan rumah vernakular Makassar di Kampung Kumbe masih berupaya mempertahankan bentuk rumah vernakular yang asli. Rumah vernakular Makassar di Kampung Kumbe tidak mengalami perubahan atau adaptasi yang disebabkan oleh akulturasi dengan budaya setempat. Sebagian besar rumah masih mempertahankan pengelompokan ruang beserta fungsinya secara vertikal, yaitu *rakkeang*, *alle bola*, *awa bola*. Perubahan terjadi pada makna simbolik dari elemen-elemen arsitektural ragam hias yang tidak lagi menunjukkan strata sosial, melainkan hanya sebagai elemen estetika bagi bangunan. Perubahan lainnya terjadi pada tinggi tiang

panggung yang tidak lagi mengikuti pakem budaya aslinya, melainkan ukuran-ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan ekonomi pemilik rumah (Octavia dan Hematang, (2017). Rumah vernakular Makassar juga mengalami perubahan yang dapat dilihat di pesisir Pantai Buti Merauke. Perubahan terjadi pada fungsi beberapa ruang, jenis material, bentuk dan jumlah ruang, dan perubahan orientasi rumah terhadap mata angin (Nurhuzna, 2017). Kemudian juga terjadi perubahan pada rumah vernakular Makassar di Kampung Nelayan Ujung Kassi yang masih mempertahankan gaya vernakular Makassar dengan konstruksi rumah panggung. Tetapi pada beberapa rumah mengalami perubahan fungsi ruang di bawah panggung atau kolong tersebut, yaitu digunakan sebagai tempat aktivitas ekonomi seperti pembuatan dan penjualan kripik rumput laut dan ikan asin (Amalia, dkk., 2020).



Gambar 2. 23 *State of the art* kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Makassar

Berdasarkan *state of the art* substansi yang ada pada penelitian sebelumnya, dapat di lihat terjadi perkembangan pada rumah vernakular Makassar. Rumah vernakular Makassar telah mengalami perubahan karena

adaptasinya terhadap lingkungan fisik, ekonomi, maupun sosial budaya. Komponen *non-fix* atau komponen yang berubah yaitu terkait perubahan material, perubahan ketinggian kolong, fungsi ruang, jumlah ruang, dan perubahan konfigurasi massa terhadap mata angin (orientasi tidak lagi menghadap Selatan dan Barat seperti di Sulawesi Selatan). Kemudian juga terdapat komponen-komponen pada rumah vernakular Makassar yang tidak berubah. Komponen *fix* atau komponen yang tetap yaitu konfigurasi struktur terhadap *setting* topografi, dan konfigurasi ruang vertikal. Konfigurasi struktur terhadap *setting* topografi daratan, tetap berstruktur panggung dengan ketinggian dan fungsi ruang kolong yang beragam. Konfigurasi ruang vertikal selalu terbagi menjadi tiga bagian, diantaranya ruang atas (*Rekeang*), ruang tengah (*Alle Bola*), dan ruang bawah (*Awa Bola*).

2.5.3. Penelusuran Kepustakaan tentang Rumah Vernakular Banjar

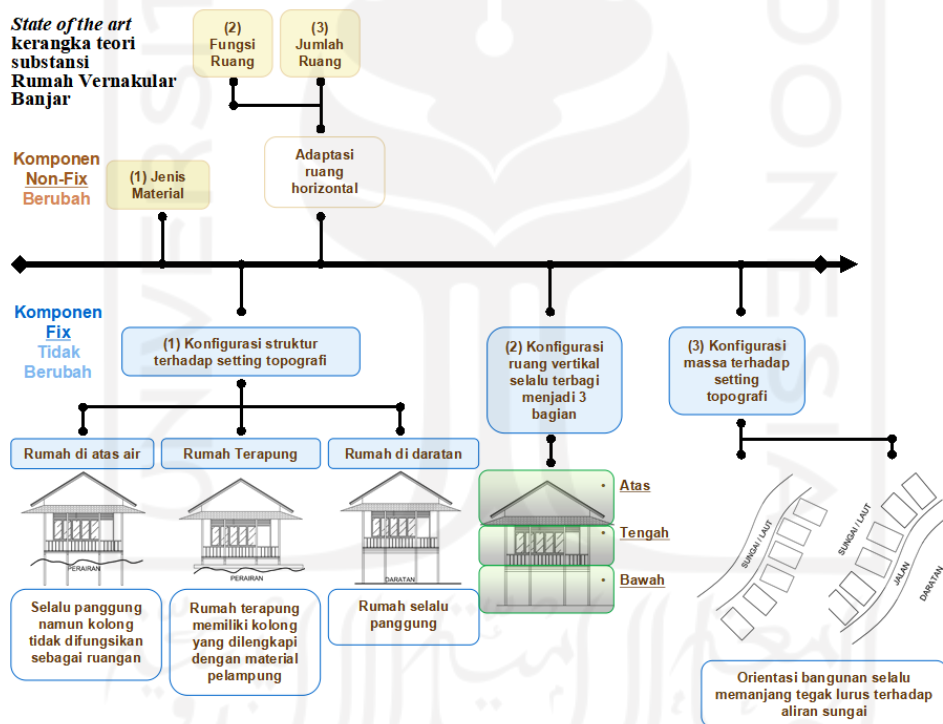
1. Definisi Arsitektur Rumah Vernakular Banjar

Berdasarkan definisi arsitektur vernakular yang telah didefinisikan di beberapa penelitian (Rogi, 2011; Mafazah, 2013; Chandel, *et.al.*, 2016; Ortega *et.al.*, 2019; Elert *et.al.*, 2021), maka arsitektur vernakular Banjar dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat Suku Banjar, berbasis lokal sumberdaya atau material, dan merupakan respon dari masyarakat Suku Banjar terhadap lingkungan dimana mereka berada, serta dibangun berdasarkan pengalaman khusus dari masyarakat Suku Banjar.

2. Artikel Ilmiah tentang Arsitektur Vernakular Banjar

Penelusuran kepustakaan menunjukkan rumah vernakular Banjar di Sungai Martapura khususnya rumah lanting (rumah apung) sebagian mengalami perubahan material pada struktur bawahnya yang menggunakan pelampung dari drum besi. Perubahan juga terjadi pada jumlah dan fungsi ruang karena menyesuaikan kebutuhan penghuninya. Sedangkan orientasi bangunannya selalu tegak lurus dengan sungai (Daryanto, 2004). Penelitian lainnya juga menjelaskan tentang perubahan pada rumah vernakular Banjar terkait fungsi ruang dan perubahan material. Selain itu juga dijelaskan bahwa

rumah vernakular Banjar selalu memiliki tiga tipe berdasarkan letak topografi, yaitu rumah lanting (rumah apung), rumah titian (rumah di tepi sungai dengan tiang kayu), dan rumah di daratan (Mentayani dan Prayitno, 2011). Di tempat lain, yaitu rumah vernakular Banjar di Kampung Sasirangan mengalami perubahan pada material dan fungsi ruang. Tetapi tetap mempertahankan bentuk elemen bawah rumah, yaitu tetap ada rumah panggung di daratan, rumah panggung di atas air, dan rumah terapung. Sebagian besar rumah memiliki orientasi tegak lurus dengan terhadap sungai (Mentayani dan Hadinata, 2018). Rumah vernakular Banjar di kawasan permukiman Cempaka juga mengalami perubahan pada fungsi ruang, tetapi tidak mengalami banyak perubahan pada bentuk fisik bangunan (Heldiansyah, dkk., 2019).



Gambar 2. 24 *State of the art* kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Banjar

Berdasarkan *state of the art* substansi yang ada pada penelitian sebelumnya, dapat di lihat terjadi perkembangan pada rumah vernakular Banjar. Rumah vernakular Banjar telah mengalami perubahan karena adaptasinya terhadap lingkungan fisik, ekonomi, maupun sosial budaya. Komponen *non-fix* atau komponen yang berubah yaitu terkait perubahan jenis

material, fungsi ruang, dan jumlah ruang. Kemudian juga terdapat komponen-komponen pada rumah vernakular Banjar yang tidak berubah. Komponen *fix* atau komponen yang tetap yaitu konfigurasi struktur terhadap *setting* topografi, konfigurasi ruang vertikal, dan konfigurasi massa terhadap *setting* topografi. Konfigurasi struktur terhadap *setting* topografi terbagi menjadi tiga, yaitu (1) Rumah di atas air, selalu berstruktur panggung namun ruang bawah atau kolong tidak difungsikan sebagai ruangan, (2) Rumah terapung, memiliki struktur panggung atau kolong yang sangat rendah dilengkapi material pelampung, (3) Rumah di daratan, tetap berstruktur panggung dengan ketinggian ruang kolong yang beragam. Konfigurasi ruang vertikal selalu terbagi menjadi tiga bagian, diantaranya area atas, area tengah dan area bawah. Konfigurasi massa terhadap *setting* topografi yaitu orientasi bangunan yang selalu memanjang tegak lurus terhadap aliran sungai.

2.5.4. Penelusuran Kepustakaan tentang Rumah Vernakular Jawa

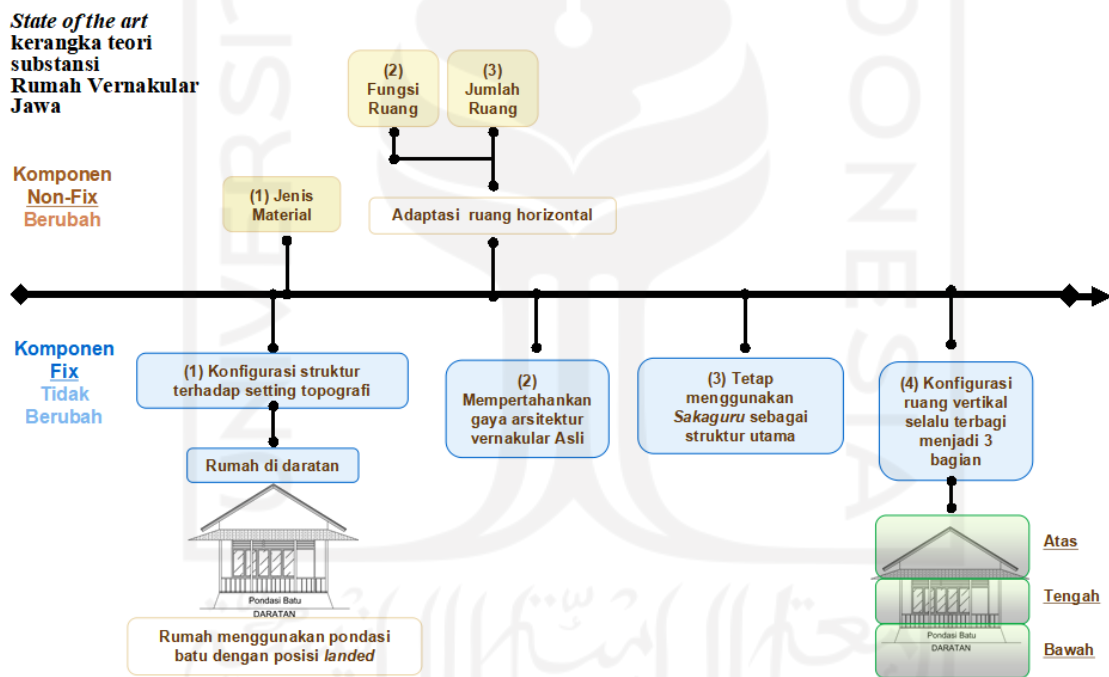
1. Definisi Arsitektur Rumah Vernakular Makassar

Berdasarkan definisi arsitektur vernakular yang telah didefinisikan di beberapa penelitian (Rogi, 2011; Mafazah, 2013; Chandel, *et.al.*, 2016; Ortega *et.al.*, 2019; Elert *et.al.*, 2021), maka arsitektur vernakular Jawa dapat diartikan sebagai arsitektur yang tumbuh dan berkembang dari masyarakat Suku Jawa, berbasis lokal sumberdaya atau material, dan merupakan respon dari masyarakat Suku Jawa terhadap lingkungan dimana mereka berada, serta dibangun berdasarkan pengalaman khusus dari masyarakat Suku Jawa.

2. Artikel Ilmiah tentang Arsitektur Vernakular Makassar dalam Arsitektur Berkelanjutan

Penelusuran kepustakaan menunjukkan bahwa rumah vernakular Jawa di Pesisir Utara Jawa Tengah mengalami perubahan pada penambahan jumlah ruang dan luas lantai untuk menyesuaikan kebutuhan penghuninya, serta penggantian material bangunan. Tetapi rumah vernakular ini masih mempertahankan bentuk asli bangunan dan hanya terdapat penambahan, serta

masih mempertahankan struktur utama yang menggunakan *sakaguru* (Roesmanto dan Haryanto, 2013). Di tempat lain, rumah vernakular Jawa di Kampung Djawi Wonosalam masih berupaya mempertahankan gaya arsitektur Jawa pada tampilan fasad bangunan. Struktur pondasi tetap dipertahankan menggunakan pondasi batu dengan posisi *landed*. Akan tetapi terdapat perubahan terkait fungsi ruang, penambahan jumlah ruang, dan penggantian material struktur sebagai tanggapan bangunan terhadap lingkungan dan fungsi barunya (Bagaskara dan Yusran, 2018). Kemudian rumah vernakular di Dusun Pucung juga menunjukkan pola perubahan yang serupa, yaitu perubahan pada jenis material dan penambahan struktur insulasi berupa plafond (Hardy, 2019).



Gambar 2. 25 *State of the art* kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular Jawa

Berdasarkan *state of the art* substansi yang ada pada penelitian sebelumnya, dapat di lihat terjadi perkembangan pada rumah vernakular Jawa. Rumah vernakular Jawa telah mengalami perubahan karena adaptasinya terhadap lingkungan fisik, ekonomi, maupun sosial budaya. Komponen *non-fix* atau komponen yang berubah yaitu terkait perubahan jenis material, fungsi

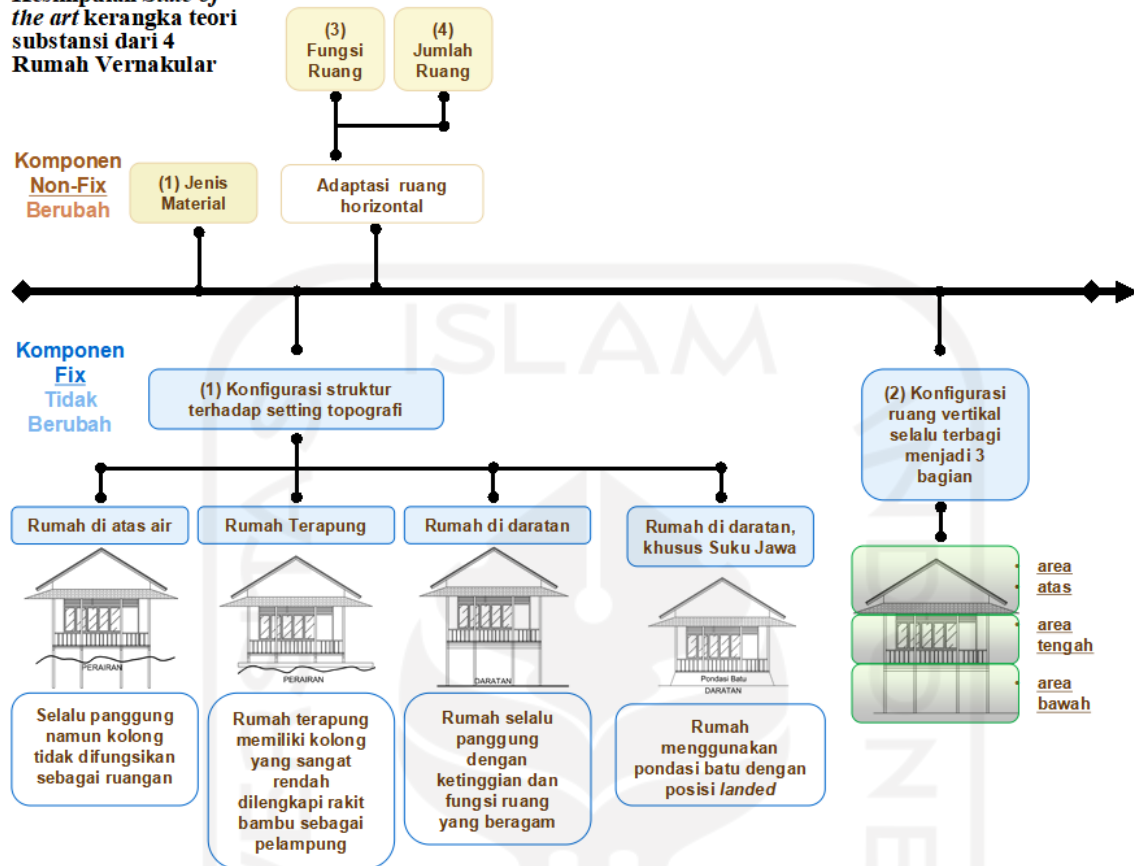
ruang, dan jumlah ruang. Kemudian juga terdapat komponen-komponen pada rumah vernakular Jawa yang tidak berubah. Komponen *fix* atau komponen yang tetap yaitu konfigurasi struktur terhadap setting topografi daratan yang selalu menggunakan pondasi batu dengan posisi *landed*, tetap berupaya mempertahankan gaya arsitektur vernakular Jawa yang asli, tetap menggunakan struktur utama *sakaguru*, serta memiliki konfigurasi ruang vertikal yang selalu terbagi menjadi tiga bagian, yaitu elemen atas, elemen tengah, dan elemen bawah.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan tentang arsitektur vernakular di atas dapat disimpulkan *state of the art* kerangka teori konfigurasi perubahan berdasarkan komponen *fix* dan komponen *non-fix* pada rumah vernakular sebagai berikut:

- 1) Komponan *non-fix* (komponen yang berubah)
 - a. Jenis material;
 - b. Fungsi ruang;
 - c. Jumlah ruang.

- 2) Komponen *fix* (komponen yang tidak berubah)
 - a. Konfigurasi struktur terhadap setting topografi, yaitu rumah di atas air, rumah terapung, rumah di daratan (panggung), rumah di daratan (*landed*).
 - b. Konfigurasi ruang vertikal, terdiri dari area atas, area tengah, dan area bawah.

Kesimpulan *State of the art* kerangka teori substansi dari 4 Rumah Vernakular



Gambar 2. 26 Kesimpulan *State of the art* kerangka teori substansi pada penelitian tentang arsitektur vernakular dari Suku Bugis, Suku Makassar, Suku Banjar dan Suku Jawa

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kajian Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif juga disebut sebagai metode positivistik, dan telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu empiris, objektif, terukur, rasional, sistematis, dan dapat diulang (Suginono, 2018). Metode ini juga bersifat konfirmatif sehingga sangat sesuai digunakan dalam penelitian untuk membuktikan atau mengkonfirmasi kontribusi keberlanjutan yang ada pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Penelitian kuantitatif terdiri dari dua jenis, yaitu metode eksperimen dan metode survei (Sugiono, 2018). Pada penelitian ini telah ditentukan menggunakan metode survei. Penelitian dilakukan pada populasi besar yaitu rumah-rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, khususnya di Kelurahan Tenun. Tetapi data yang dipelajari merupakan data dari sampel yang diambil dari populasi tersebut, yaitu perwakilan rumah vernakular dari beberapa suku-suku terbesar yang ada di Kelurahan Tenun. Suku-suku terbesar yang ada di Kelurahan Tenun, yaitu Suku Bugis, Suku Banjar, Suku Makassar, dan Suku Jawa.

Penelitian ini akan dilakukan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Rumah-rumah vernakular yang menjadi sampel merupakan rumah yang dapat mewakili atau merepresentasikan rumah vernakular dari suku-suku utama yang ada pada lokasi studi kasus, yaitu di Kelurahan Tenun, Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.

Proses penelitian bersifat deduktif, untuk menjawab rumusan masalah menggunakan konsep atau teori sehingga dapat dirumuskan hipotesis. Hipotesis yang telah ditentukan kemudian diuji melalui pengumpulan data lapangan. Pengumpulan data lapangan dilaksanakan dengan cara melakukan pengukuran dan menggunakan instrumen penelitian. Pengukuran prospek keberlanjutan dalam penelitian ini

menggunakan alat ukur EDGE dan Greenship Tools Homes untuk mendapatkan data lapangan yang matang. Kemudian data yang telah diukur akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan statistik deskriptif sehingga dapat disimpulkan hipotesis yang dirumuskan terbukti atau tidak.

Dalam penelitian diperlukan validitas dari data yang akan diteliti, terkait dengan validitas internal, validitas eksternal, reliabilitas dan objektivitas. Pada penelitian ini menjamin validitas internal dengan melakukan kajian pustaka yang melibatkan lebih dari 80 sumber ilmiah yang berasal dari jurnal, artikel ilmiah, buku, serta dokumen resmi dari beberapa lembaga. Menjamin validitas eksternal dengan memilih sampel bangunan rumah vernakular melalui teknik *purpose sampling*. Pemilihan teknik tersebut bertujuan untuk merepresentasikan rumah yang menjadi sampel secara proporsional sesuai persentase jumlah rumah pada lokasi penelitian. Menjamin reliabilitas dengan menggunakan alat ukur yang berbasis angka yaitu aplikasi EDGE dan kriteria penilaian Greenship Tools Homes. Serta menjamin objektivitas dengan menggunakan penilaian murni menggunakan aplikasi berbasis angka dan netral tidak terpengaruh oleh peneliti.

3.2 Kerangka dan Definisi Variabel

Penelitian ini bertujuan untuk melihat prospek bangunan vernakular hasil akulturasi yang dilihat dari prospek keberlanjutan. Variabel pada penelitian ini terdiri menjadi dua, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Berikut di bawah ini akan dijelaskan mengenai definisi variabel pada penelitian ini:

3.2.1 Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah prospek keberlanjutan. Kemudian berdasarkan penelusuran parameter prospek arsitektur berkelanjutan serta telah ditentukannya alat ukur menggunakan EDGE dan penilaian Greenship Tools Homes, maka dapat menggunakan parameter prospek arsitektur berkelanjutan, yaitu efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy*, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, serta periode pengembalian modal.

3.2.2 Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah konfigurasi arsitektur akulturasi rumah vernakular. Variabel independen dalam penelitian ini merupakan faktor yang mempengaruhi prospek keberlanjutan pada rumah vernakular yang akan diteliti. Berdasarkan kajian *state of the art* dan kerangka teori yang telah disusun pada Bab 2, diketahui bahwa terdapat pola perubahan yang terjadi pada rumah-rumah vernakular dari masa ke masa. Terdapat komponen *non-fix* pada arsitektur akulturasi rumah vernakular yaitu jenis material, fungsi ruang, dan jumlah ruang. Namun pada penelitian tahap sebelumnya yang telah dilakukan pada penelitian ADS (*Architectural Design Studio*) yang merupakan penelitian pendukung tesis, dengan objek dan lokasi penelitian sejenis, menyatakan bahwa fungsi ruang tidak mempengaruhi prospek keberlanjutan, sehingga pada penelitian ini tidak menggunakan parameter fungsi ruang. Kemudian dapat disimpulkan bahwa parameter yang digunakan dari komponen *non-fix* tersebut, yaitu jenis material dan jumlah ruang.

Parameter konfigurasi arsitektur akulturasi rumah vernakular perlu dikaitkan dengan Greenship Tools dan EDGE. Dalam Greenship Tools dan EDGE, terdapat indikator alat keluaran hemat air atau teknologi penghemat air. Di sisi lain penelitian ini menggunakan pendekatan rasionalistik, sehingga kebenaran disusun bersama-sama dan kebenaran yang ada pada Greenship Tools dan EDGE adalah bagian dari manifestasi turunan dari konsep besar yang sudah dikonstruksikan secara rasional. Kemudian untuk menguji kebenaran etik perlu mengkonsolidasikan kebenaran emik sehingga kebenarannya rasional. Namun untuk pilihan-pilihan teknologi secara detailnya akan dipastikan dengan mengembalikan pada kebenaran emik, kebenaran yang dipakai dan dipercayai oleh komunitas pada penelitian ini. Sehingga dalam penelitian ini akan ditambahkan parameter teknologi penghemat air.

Selanjutnya dalam penyusunan parameter arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku ini perlu dilakukan satu per satu sesuai jumlah parameter yang telah ditentukan. Namun perlu adanya tambahan parameter

kombinasi yang dapat menunjukkan hasil apabila seluruh parameter diterapkan secara bersamaan. Maka terdapat parameter ke empat, yaitu kombinasi.

Maka dari itu variabel independen pada penelitian ini adalah konfigurasi arsitektur akulturasi rumah vernakular. Kemudian parameternya terdiri dari 4 parameter, yaitu (1) jenis material, (2) jumlah ruang, (3) penggunaan teknologi penghemat air, dan (4) kombinasi seluruh konfigurasi perubahan. Penjelasan secara detail akan dibahas di bawah ini:

1. Jenis Material

Konfigurasi perubahan jenis material yang dimaksud berkaitan dengan elemen material secara substitutional dan warna material, yaitu struktur pondasi dan lantai, material dinding luar, material dinding dalam, material insulasi atau plafond, material atap, material kusen, material penutup lantai, warna atap, dan warna dinding.

2. Jumlah Ruang

Konfigurasi perubahan jumlah ruang yang dimaksud adalah penambahan ruang yang akan dilakukan oleh pemilik rumah di kemudian hari. Perubahan yang terjadi misalnya penambahan ruang tidur, ruang tamu, ruang dapur, ruang keluarga, KM/WC dan lain sebagainya.

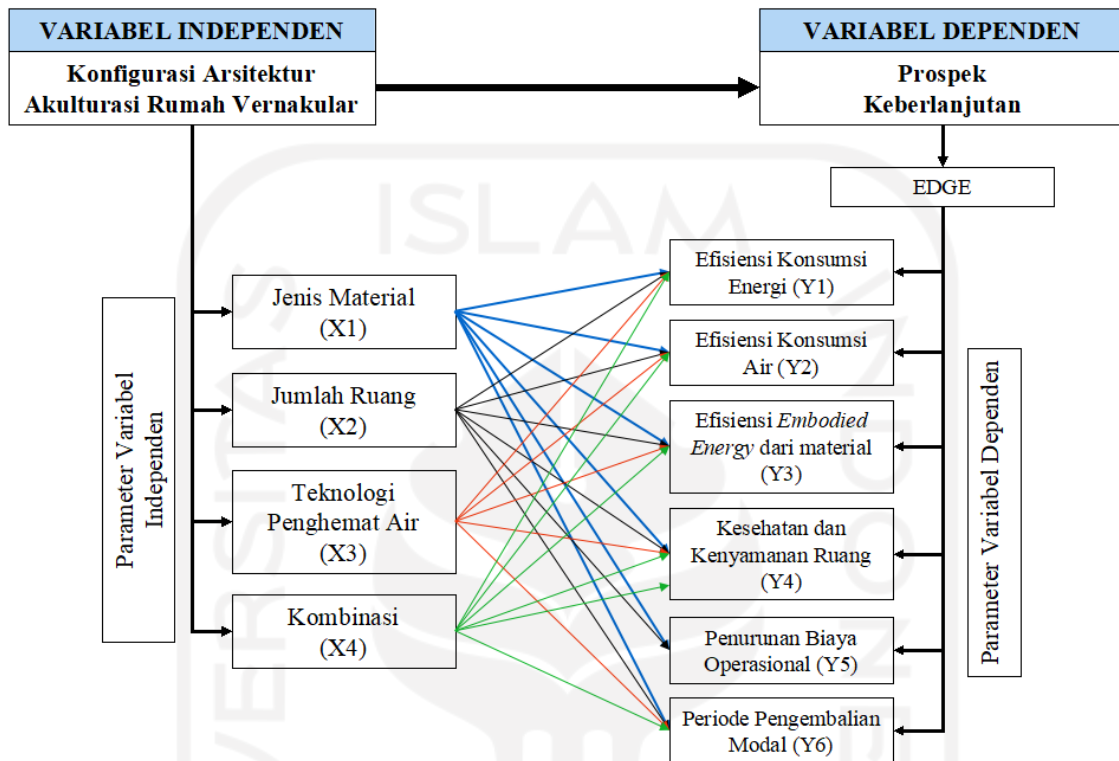
3. Teknologi Penghemat Air

Konfigurasi perubahan teknologi penghemat air yang dimaksud yaitu adanya penambahan teknologi yang akan digunakan oleh pemilik rumah di kemudian hari untuk dapat menghemat air. Teknologi penghemat air yang umumnya digunakan, yaitu *shower* kamar mandi hemat air, keran hemat air, *water closet* hemat air (dengan tombol penyiraman).

4. Kombinasi

Konfigurasi perubahan kombinasi merupakan perubahan gabungan dari

perubahan jenis material, perubahan jumlah ruang, dan penambahan teknologi penghemat air.



Gambar 3. 1 Kerangka Variabel Penelitian

3.3 Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa rincian pembagian hipotesis berdasarkan pertanyaan penelitian dan objek penelitian yang dianalisis dapat dilihat melalui data sebagai berikut pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Rincian pembagian hipotesis dalam penelitian

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Hipotesis	Keterangan	
1. Analisa seberapa besar prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular	Analisa komparasi antara prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular model eksisting dengan model	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Ee_vs_Me) H1 (Ee_vs_Me)	tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi konsumsi energi memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi konsumsi energi
		Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Ea_vs_Ma)	tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi konsumsi air

berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda	modifikasi		H1 (Ea_vs_Ma)	memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi konsumsi air		
		Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Eem_vs_Mem)	tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>		
			H1 (Eem_vs_Mem)	memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>		
		Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Ekkr_vs_Mkkr)	tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang		
			H1 (Ekkr_vs_Mkkr)	memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter efisiensi kesehatan dan kenyamanan ruang		
		Penurunan Biaya Operasional	H0 (Epbo_vs_Mpbo)	tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter penurunan biaya operasional		
			H1 (Epbo_vs_Mpbo)	memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter penurunan biaya operasional		
		Periode Pengembalian Modal	H0 (Eppm_vs_Mppm)	tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter periode pengembalian modal		
			H1 (Eppm_vs_Mppm)	memiliki prospek keberlanjutan yang besar pada parameter periode pengembalian modal		
		2. Analisa perbedaan dari prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular tepi Sungai Mahakam antar kelompok suku	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Bugis Atap Perisai (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Bugis2)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
					H1 (Bugis1_en_Bugis2)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
				Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Bugis2)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
H1 (Bugis1_air_Bugis2)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air					
Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis1_em_Bugis2)			tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>		
	H1 (Bugis1_em_Bugis2)			ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>		
Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis1_kkr_Bugis2)			tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang		
	H1 (Bugis1_kkr_Bugis2)			ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang		
Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Bugis2)			tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional		
	H1 (Bugis1_pbo_Bugis2)			ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional		
Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Bugis2)			tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal		
	H1 (Bugis1_ppm_Bugis2)			ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal		
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Banjar (delta antara model eksisting dengan model	Efisiensi Konsumsi Energi			H0 (Bugis1_en_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
				H1 (Bugis1_en_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
	Efisiensi Konsumsi Air			H0 (Bugis1_air_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
				H1 (Bugis1_air_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>			H0 (Bugis1_em_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
				H1 (Bugis1_em_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
Kesehatan dan	H0 (Bugis1_kkr_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter				

modifikasi)	Kenyamanan Ruang	H1 (Bugis1_kkr_Banjar)	kesehatan dan kenyamanan ruang ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		H1 (Bugis1_pbo_Banjar)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
H1 (Bugis1_ppm_Banjar)		ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Makassar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		H1 (Bugis1_en_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		H1 (Bugis1_air_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis1_em_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
		H1 (Bugis1_em_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis1_kkr_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
		H1 (Bugis1_kkr_Mksr)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		H1 (Bugis1_pbo_Mksr)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
		H1 (Bugis1_ppm_Mksr)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		H1 (Bugis1_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		H1 (Bugis1_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis1_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
		H1 (Bugis1_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis1_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
		H1 (Bugis1_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		H1 (Bugis1_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
		H1 (Bugis1_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis2_en_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		H1 (Bugis2_en_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis2_air_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		H1 (Bugis2_air_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air

Atap Perisai dan Banjar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis2_em_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis2_em_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis2_kkr_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis2_kkr_Banjar)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis2_pbo_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis2_pbo_Banjar)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis2_ppm_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis2_ppm_Banjar)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai dan Makassar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis2_en_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
			H1 (Bugis2_en_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis2_air_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
			H1 (Bugis2_air_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
Efisiensi <i>Embodied Energy</i>		H0 (Bugis2_em_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis2_em_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
Kesehatan dan Kenyamanan Ruang		H0 (Bugis2_kkr_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis2_kkr_Mksr)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
Penurunan Biaya Operasional		H0 (Bugis2_pbo_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis2_pbo_Mksr)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
Periode Pengembalian Modal		H0 (Bugis2_ppm_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis2_ppm_Mksr)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai dan Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis2_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Bugis2_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis2_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Bugis2_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis2_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis2_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis2_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis2_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis2_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis2_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis2_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis2_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Banjar_en_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Banjar_en_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	

keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Banjar dan Makassar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Banjar_air_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Banjar_air_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Banjar_em_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Banjar_em_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Banjar_kkr_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Banjar_kkr_Mksr)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Banjar_pbo_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Banjar_pbo_Mksr)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Banjar_ppm_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Banjar_ppm_Mksr)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Banjar dan Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Banjar_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
			H1 (Banjar_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
Efisiensi Konsumsi Air		H0 (Banjar_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Banjar_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
Efisiensi <i>Embodied Energy</i>		H0 (Banjar_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Banjar_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
Kesehatan dan Kenyamanan Ruang		H0 (Banjar_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Banjar_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
Penurunan Biaya Operasional		H0 (Banjar_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Banjar_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
Periode Pengembalian Modal		H0 (Banjar_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Banjar_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Suku Makassar dan Suku Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Mksr_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Mksr_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Mksr_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Mksr_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Mksr_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Mksr_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Mksr_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Mksr_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Mksr_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Mksr_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Mksr_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Mksr_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	

Subjek Penelitian	Objek Analisa	Hipotesis	Keterangan
3. Analisa akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda dari suku apakah yang memilikiprospek keberlanjutan paling tinggi	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Bugis Atap Perisai (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Bugis2) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
			H1 (Bugis1_en_Bugis2) ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Bugis2) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
			H1 (Bugis1_air_Bugis2) ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis1_em_Bugis2) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
			H1 (Bugis1_em_Bugis2) ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
		Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis1_kkr_Bugis2) tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
			H1 (Bugis1_kkr_Bugis2) ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
		Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Bugis2) tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
			H1 (Bugis1_pbo_Bugis2) ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Bugis2) tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
			H1 (Bugis1_ppm_Bugis2) ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Banjar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Banjar) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
			H1 (Bugis1_en_Banjar) ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Banjar) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
			H1 (Bugis1_air_Banjar) ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis1_em_Banjar) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
			H1 (Bugis1_em_Banjar) ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
		Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis1_kkr_Banjar) tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
			H1 (Bugis1_kkr_Banjar) ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
		Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Banjar) tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
			H1 (Bugis1_pbo_Banjar) ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Banjar) tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
			H1 (Bugis1_ppm_Banjar) ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Mksr) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Bugis1_en_Mksr) ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Mksr) tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Bugis1_air_Mksr) ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	

akulturasi Bugis Atap Pelana dan Makassar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis1_em_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis1_em_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis1_kkr_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis1_kkr_Mksr)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis1_pbo_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis1_pbo_Mksr)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis1_ppm_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis1_ppm_Mksr)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Pelana dan Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis1_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
			H1 (Bugis1_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis1_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
			H1 (Bugis1_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
Efisiensi <i>Embodied Energy</i>		H0 (Bugis1_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis1_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
Kesehatan dan Kenyamanan Ruang		H0 (Bugis1_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis1_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
Penurunan Biaya Operasional		H0 (Bugis1_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis1_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
Periode Pengembalian Modal		H0 (Bugis1_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis1_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai dan Banjar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis2_en_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Bugis2_en_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis2_air_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Bugis2_air_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis2_em_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis2_em_Banjar)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis2_kkr_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis2_kkr_Banjar)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis2_pbo_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis2_pbo_Banjar)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis2_ppm_Banjar)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis2_ppm_Banjar)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis2_en_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Bugis2_en_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	

keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai dan Makassar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Bugis2_air_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Bugis2_air_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Bugis2_em_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis2_em_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Bugis2_kkr_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis2_kkr_Mksr)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Bugis2_pbo_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis2_pbo_Mksr)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Bugis2_ppm_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis2_ppm_Mksr)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
	Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai dan Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Bugis2_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
			H1 (Bugis2_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
Efisiensi Konsumsi Air		H0 (Bugis2_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Bugis2_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
Efisiensi <i>Embodied Energy</i>		H0 (Bugis2_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Bugis2_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
Kesehatan dan Kenyamanan Ruang		H0 (Bugis2_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Bugis2_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
Penurunan Biaya Operasional		H0 (Bugis2_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Bugis2_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
Periode Pengembalian Modal		H0 (Bugis2_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Bugis2_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Banjar dan Makassar (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Banjar_en_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
		H1 (Banjar_en_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi	
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Banjar_air_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
		H1 (Banjar_air_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air	
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Banjar_em_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
		H1 (Banjar_em_Mksr)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>	
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Banjar_kkr_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
		H1 (Banjar_kkr_Mksr)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang	
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Banjar_pbo_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
		H1 (Banjar_pbo_Mksr)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional	
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Banjar_ppm_Mksr)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	
		H1 (Banjar_ppm_Mksr)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal	

Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular akulturasi Banjar dan Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Banjar_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		H1 (Banjar_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Banjar_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		H1 (Banjar_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Banjar_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
		H1 (Banjar_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Banjar_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
		H1 (Banjar_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Banjar_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		H1 (Banjar_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Banjar_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
		H1 (Banjar_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
Analisa perbandingan prospek keberlanjutan arsitektur rumah vernakular akulturasi Suku Makassar dan Suku Jawa (delta antara model eksisting dengan model modifikasi)	Efisiensi Konsumsi Energi	H0 (Mksr_en_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
		H1 (Mksr_en_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi energi
	Efisiensi Konsumsi Air	H0 (Mksr_air_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
		H1 (Mksr_air_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi konsumsi air
	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	H0 (Mksr_em_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
		H1 (Mksr_em_Jawa)	ada perbedaan pada parameter efisiensi <i>embodied energy</i>
	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	H0 (Mksr_kkr_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
		H1 (Mksr_kkr_Jawa)	ada perbedaan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang
	Penurunan Biaya Operasional	H0 (Mksr_pbo_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
		H1 (Mksr_pbo_Jawa)	ada perbedaan pada parameter penurunan biaya operasional
	Periode Pengembalian Modal	H0 (Mksr_ppm_Jawa)	tidak ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal
		H1 (Mksr_ppm_Jawa)	ada perbedaan pada parameter periode pengembalian modal

Analisa akan dilakukan melalui pengujian statistik menggunakan aplikasi SPSS. Tingkat kepercayaan dalam pengujian SPSS dalam menganalisa data statistik sebesar 95%. Jenis pengujian SPSS yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu *Paired Sampel T-test* dan *Independent Sampel T-test*. Pada pengujian *Paired Sampel T-test* terdapat rumusan hipotesis yang digunakan berupa H0 berarti tidak memiliki prospek keberlanjutan yang besar, sedangkan H1 berarti memiliki prospek keberlanjutan yang besar. Pada pengujian *Independent Sampel T-test* terdapat rumusan hipotesis yang digunakan berupa H0 berarti tidak ada

perbedaan, sedangkan H1 berarti ada perbedaan. Kriteria pengujian dapat dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka keputusannya adalah terima H0 atau variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sedangkan jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka keputusannya adalah tolak H0 atau variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Susetyo, 2019).

3.4 Lokasi dan Populasi

3.3.1 Lokasi

Lokasi yang dipilih untuk melakukan penelitian ini adalah di Samarinda, Kalimantan Timur, khususnya pada Kelurahan Tenun. Di bawah ini merupakan gambar peta lokasi administratif dari Kelurahan Tenun.



Gambar 3. 2 Denah wilayah administratif dari Kelurahan Tenun Samarinda

Sumber : Dokumen Kelurahan Tenun, 2020

3.3.2 Objek

Objek pada penelitian ini adalah rumah-rumah vernakular dari berbagai suku utama yang ada di Samarinda, khususnya yang berada pada Kelurahan Tenun.

Rumah vernakular yang dimaksud adalah rumah-rumah yang dimiliki oleh masyarakat yang tinggal pada ekosistem Sungai Mahakam, baik yang terletak di atas permukaan sungai maupun yang terletak di daratan. Rumah-rumah tersebut antara lain, yaitu rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa.

3.3.3 Populasi

Populasi terbagi menjadi dua, yaitu populasi bangunan yang menjadi objek penelitian, dan populasi manusia yang menjadi sumber data kuisisioner. Terdapat karakteristik heterogenitas dari populasi yang ada di Kelurahan Tenun yang menjadi lokasi penelitian, yaitu terdapat berbagai suku utama yang membangun rumah vernakularnya di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Sehingga populasi bangunan yang dipilih dalam penelitian ini yaitu rumah vernakular dari berbagai suku yang terletak di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang berada pada ekosistem sungai, baik di atas sungai maupun di daratan. Sedangkan populasi manusia berfungsi untuk kepentingan kuisisioner sebagai referensi untuk menentukan tren bangunan di masa mendatang dan diklasifikasikan berdasarkan suku.

Untuk sampel populasi manusia diambil berdasarkan umur yang terbagi menjadi dua generasi ; pertama generasi tua dengan rentang umur 31 - 60 tahun ; dan kedua generasi muda dengan rentang umur 12 – 30 tahun. Pertimbangan memilih sampel populasi dari generasi yang berbeda untuk melihat trend bangunan vernakular dari masa ke masa. Dan untuk mendapatkan informasi dalam menyusun model modifikasi rumah vernakular.

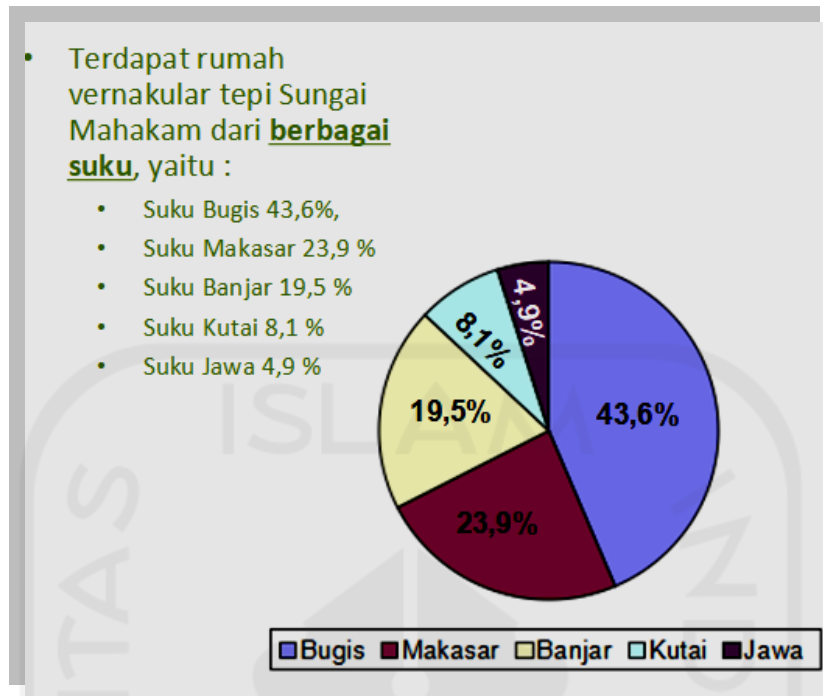
3.5 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Terdapat dua stratifikasi sampel pada penelitian ini, namun untuk sampelnya adalah bangunan rumah vernakular akulturasi. Tetapi kemudian untuk menentukan konfigurasi perubahan atau modifikasinya dilakukan pengambilan data melalui kuisisioner. Berikut di bawah ini akan dijelaskan terlebih dahulu mengenai sampel dan teknik pengambilan sampel bangunan.

3.4.1 Teknik Pengambilan Sampel Bangunan

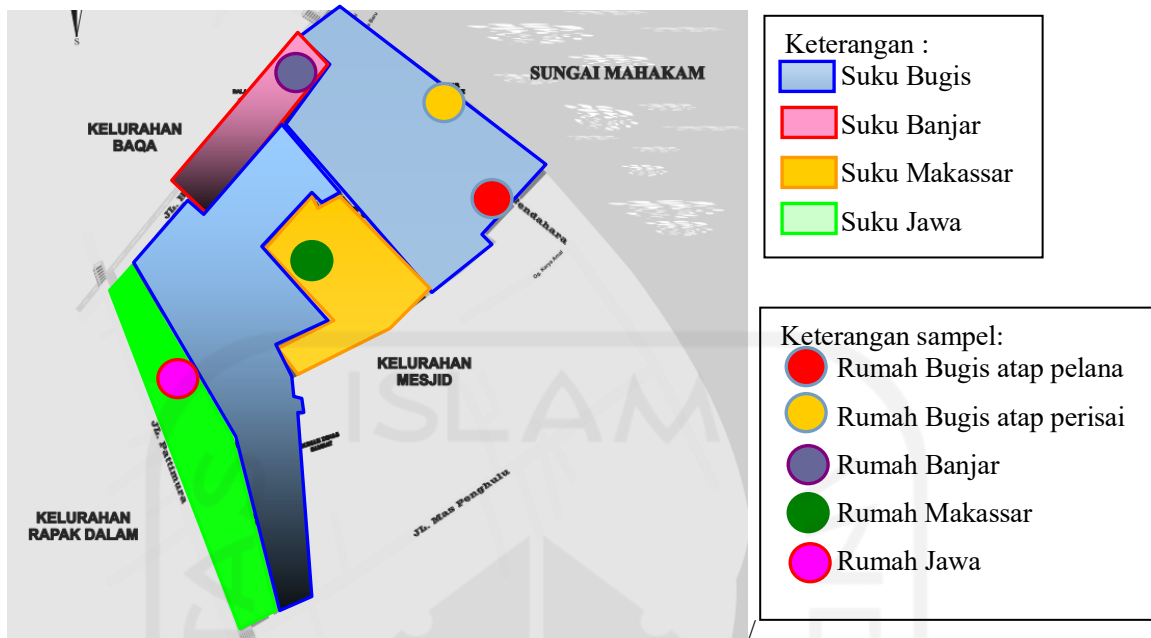
Penelitian ini menggunakan teknik *purpose sampling*, dimana dalam menentukan sampel yang dipilih berdasarkan tujuan tertentu. Sampel yang dipilih merupakan rumah vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakan Samarinda, yang terdiri dari berbagai suku utama yang ada di Kelurahan Tenun. Dalam studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini ditemukan adanya akulturasi berbagai suku yang mempengaruhi karakteristik dari rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Setidaknya suku terbesar di Kelurahan Tenun terdiri dari 5 suku besar, yaitu Suku Kutai, Suku Banjar, Suku Bugis, Suku Makassar, dan Suku Jawa.

Studi lapangan menunjukkan bahwa terdapat akulturasi dari rumah-rumah vernakular dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam. Terdapat akulturasi terhadap arsitektur pribumi, yaitu rumah vernakular Kutai. Penyelidikan di lapangan juga menunjukkan bahwa di Kelurahan Tenun tidak terdapat rumah vernakular Kutai yang asli, melainkan rumah vernakular akulturasi Bugis yang mengadopsi budaya Kutai sehingga menyerupai rumah vernakular Kutai. Dari Suku Bugis sendiri terdapat dua tipe rumah yang dapat dibedakan berdasarkan bentuk atap yaitu atap pelana, dan atap perisai. Begitu pula yang terjadi pada rumah vernakular Jawa, yang telah mengalami akulturasi dengan rumah vernakular Suku Kutai. Namun rumah vernakular Suku Jawa masih dapat dibedakan dari rumah Suku Kutai. Kemudian rumah vernakular dari suku lain seperti Suku Banjar dan Suku Makassar mengalami akulturasi dan penyesuaian terhadap lingkungan tetapi tetap memiliki ciri arsitektur vernakular aslinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel pada penelitian ini terdiri dari rumah-rumah vernakular perwakilan dari 4 suku, yaitu dari Suku Bugis, Suku Banjar, Suku Makassar, dan Suku Jawa.



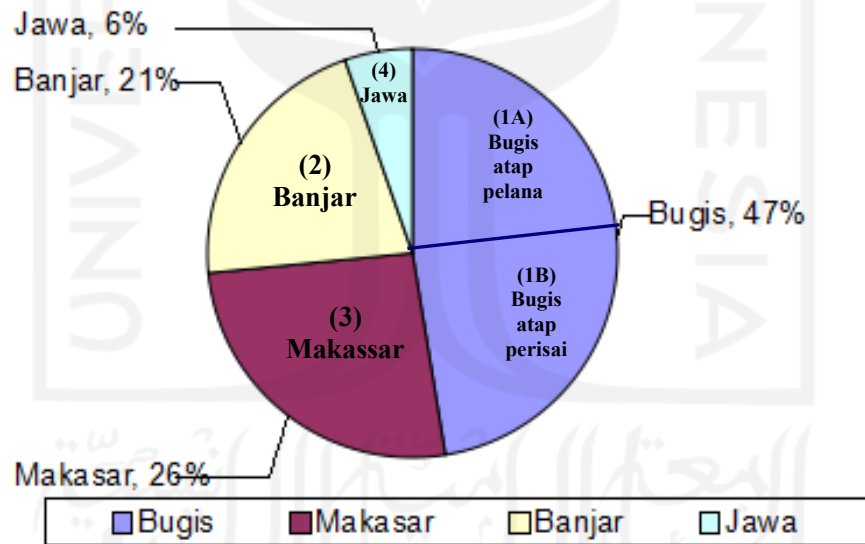
Gambar 3. 3 Data kependudukan suku di Kelurahan Tenun
Sumber: Digambar ulang oleh peneliti berdasarkan data dari Kelurahan Tenun, 2020

Dengan menggunakan teknik *purpose sampling*, maka sampel dapat ditentukan berdasarkan perwakilan suku terbesar yang ada di Kelurahan Tenun. Namun suku Bugis memiliki jumlah populasi yang lebih besar dari suku lain dan memiliki dua tipe rumah, sehingga untuk rumah vernakular akulturasi Bugis diwakili oleh dua sampel rumah.



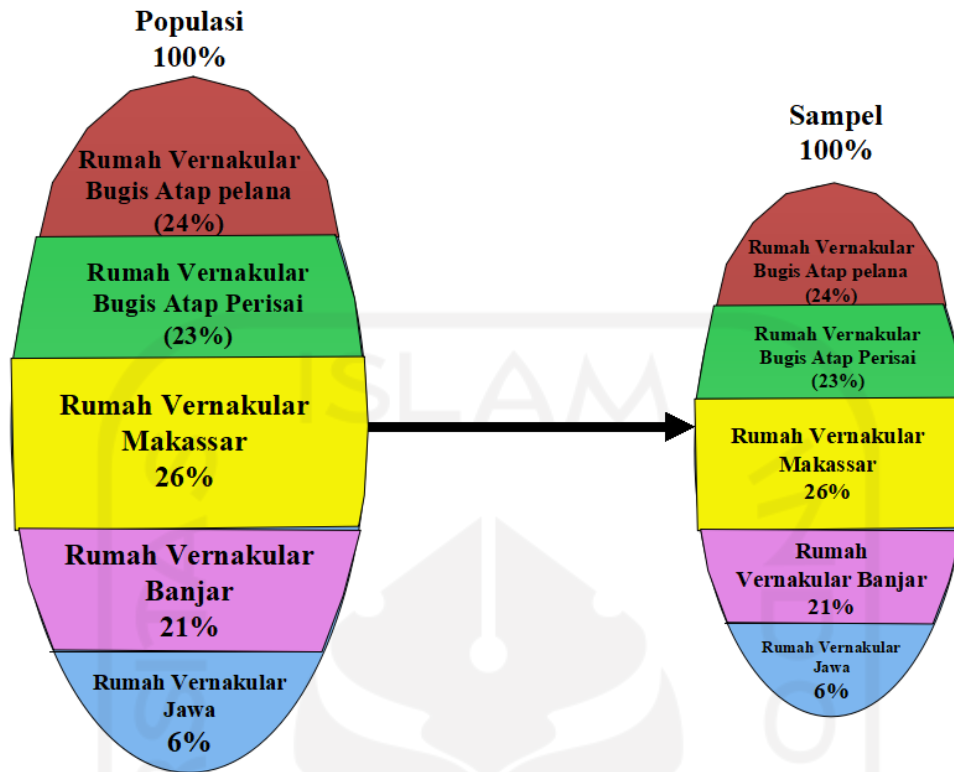
Gambar 3. 4 Teknik *sampling*

Sumber: Digambar ulang oleh peneliti berdasarkan data dari Kelurahan Tenun, 2020



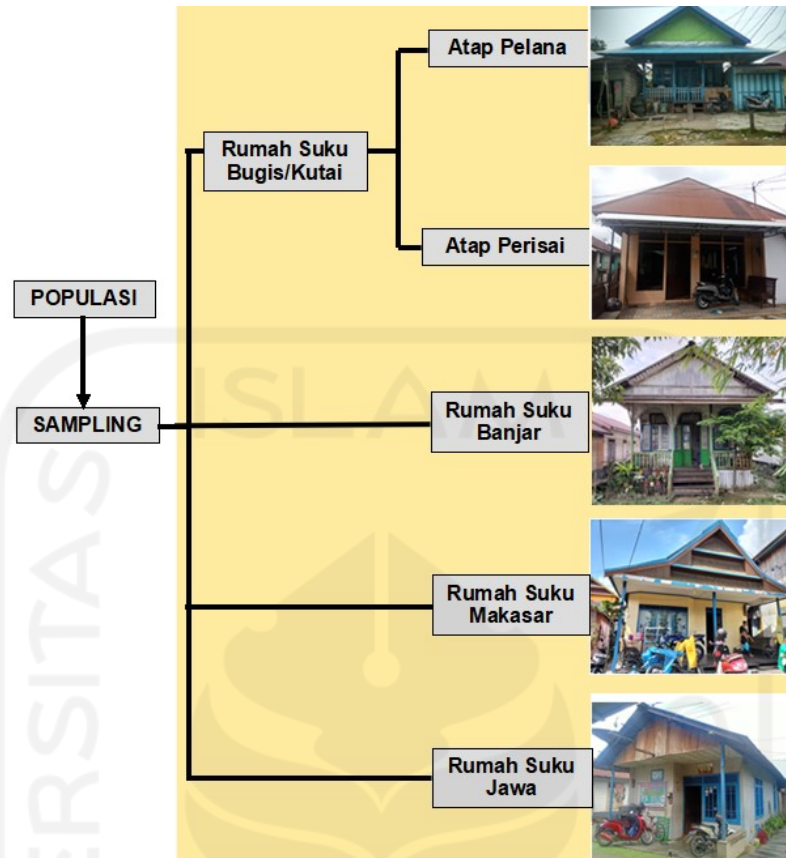
Gambar 3. 5 Teknik *sampling*

Sumber: Digambar ulang oleh peneliti berdasarkan data dari Kelurahan Tenun, 2020



Gambar 3. 6 Sampel yang diambil dari populasi berstrata suku dengan tingkat kesalahan 10%

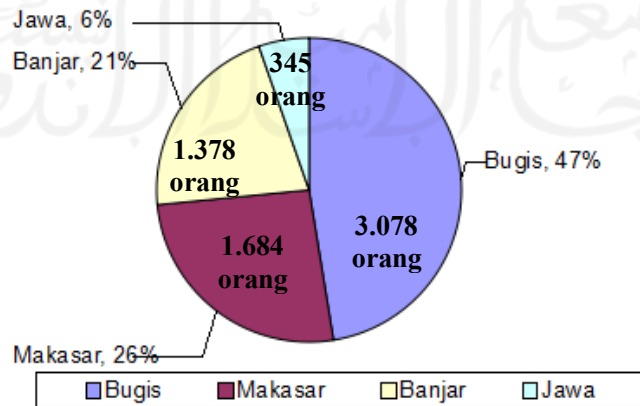
Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis memiliki persentase dua kali lipat atau lebih dari suku-suku lainnya, serta pada populasi tersebut terdapat dua tipe rumah yang berbeda. Sehingga khusus pada rumah vernakular akulturasi Bugis diwakili oleh dua rumah vernakular dengan tipe yang berbeda tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan 5 sampel, yaitu (1) rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, (2) rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, (3) rumah vernakular akulturasi Banjar, (4) rumah vernakular akulturasi Makassar, dan (5) rumah vernakular akulturasi Jawa.



Gambar 3. 7 Gambaran sampel penelitian

3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel berdasarkan Preferensi Konfigurasi Perubahan

Pada lokus penelitian terdapat 4 kelompok suku yang bersifat heterogen yang disebut *strata*, yang terdiri dari yaitu Suku Bugis (sebanyak 3.078 orang), Suku Banjar (sebanyak 1.684 orang), Suku Makassar (sebanyak 1.684 orang), dan Suku Jawa (sebanyak 345 orang).



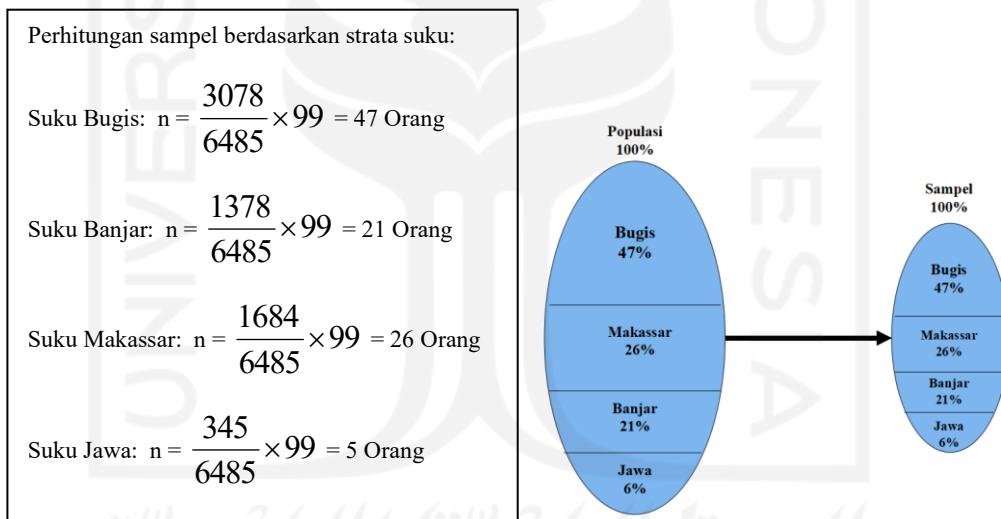
Gambar 3. 8 Gambaran populasi manusia berdasarkan suku untuk kuisioner

Dari informan setiap *strata* diperlukan preferensi masyarakat dengan teknik *stratified random sampling* melalui kuisioner. Untuk pengambilan sampel menggunakan rumus 10% *sampling error* Yamane, Issac dan Michael (Sugiono, 2016) sebagai berikut ;

Perhitungan sampel kuisioner:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} = \frac{6485}{1 + 6485(0,1)^2} = \frac{6485}{65,85} = 99 \text{ Orang}$$

Berdasarkan rumus di atas, didapat masing-masing sampel untuk kelompok suku sesuai populasi sebagai berikut ;



Gambar 3. 9 Perhitungan sampel yang diambil dari populasi berstrata suku dengan tingkat kesalahan 10%

3.6 Data

Jenis data pada penelitian ini dikategorikan menjadi 2, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumber langsung, sedangkan data sekunder diperoleh dari sumber tidak langsung.

3.5.1 Data Primer

Data ini diperoleh dengan cara :

- a. Survei langsung, yaitu melalui metode observasi atau pemantauan dan analisis secara langsung di lapangan, yaitu di Kelurahan Tenun. Kemudian dilakukan pencatatan data mengenai kondisi dan keadaan sesungguhnya dari rumah-rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda khususnya di Kelurahan Tenun untuk mendapatkan gambaran dan informasi terkait desain bangunan, yaitu ukuran-ukuran ruang, tinggi bangunan, luas atap, ukuran jendela dan luasan bukaan, serta informasi berkaitan dengan desain bangunan lainnya. Yang akan digunakan untuk data analisis evaluasi terkait keberlanjutan (terkait dari efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy*, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, dan periode pengembalian modal) rumah vernakular yang diteliti.
- b. Melalui wawancara atau *interview* secara langsung dengan teknik *purpose sampling*, kepada narasumber dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda terutama pemilik rumah vernakular.
- c. Teknik pengumpulan data menggunakan kuisioner (4 sub bagian dengan 20 pertanyaan). Yang disebar melalui media online Googleform kepada narasumber yang dipilih dengan teknik *purpose sampling* dari 4 suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, khususnya Kelurahan Tenun. Untuk pengisian kuisioner, peneliti menjelaskan terlebih dahulu terkait tujuan penelitian, cara mengisi Googleform dan penjelasan mengenai isi dari kuisioner. Data yang dibutuhkan berkaitan dengan preferensi masyarakat (masing-masing suku) tentang tren bangunan di masa depan yang mereka minati.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari buku dan jurnal terkait topik prospek keberlanjutan, serta arsitektur vernakular, khususnya arsitektur vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Serta data sekunder berupa dokumen profil terkait kondisi penelitian (peta kawasan dan jumlah penduduk dari masing-masing suku) yang diperoleh dari Kelurahan Tenun.

3.5.3 Teknik Pengukuran Data

Ada beberapa cara untuk pengukuran data diantaranya ;

1) Aplikasi EDGE

Aplikasi EDGE merupakan alat ukur bangunan hijau berbentuk *software* berbasis angka, yang dapat mengkalkulasi berdasarkan matematika dan sains, dengan angka-angka yang dimasukkan berdasarkan *base case* dari model yang dievaluasi. Aplikasi EDGE pada penelitian ini akan digunakan sebagai alat ukur nilai keberlanjutan yang ada pada rumah-rumah vernakular yang menjadi objek penelitian, sehingga didapatkan data matang yang siap untuk diuji menggunakan statistik. Aplikasi EDGE digunakan untuk mengukur parameter efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy*, penurunan biaya operasional, dan periode pengembalian modal. Pada aplikasi EDGE akan tertera angka efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air dan efisiensi *embodied energy* dalam satuan persentase. Sedangkan untuk penurunan biaya operasional dalam satuan rupiah pertahun, dan untuk periode pengembalian modal dalam satuan tahun.

2) Greenship Tools Homes

Greenship Tools Homes alat ukur berupa kriteria-kriteria penilaian berbasis angka yang dapat digunakan sebagai tolok ukur dalam penilaian bangunan hijau khususnya rumah tinggal. Kriteria penilaian Greenship Tools Homes digunakan untuk mengukur parameter kesehatan dan kenyamanan ruang.

Dalam penilaian menggunakan kriteria Greenship Tools Homes untuk parameter kesehatan dan kenyamanan ruang, terdapat alat ukur pendukung yang dibutuhkan diantaranya yaitu :

a. Aplikasi Velux

Aplikasi velux merupakan *software* yang dapat digunakan sebagai alat simulasi pencahayaan alami dan buatan pada sebuah ruangan. Aplikasi Velux dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur pencahayaan alami dan kenyamanan visual. Pengukuran dilakukan dengan mensimulasikan model-model rumah vernakular yang menjadi objek penelitian dan dilihat

seberapa besar persentase ruangan yang memperoleh pencahayaan alami sebesar 300 Lux. Jika persentase Lux lebih dari 50% maka memperoleh 2 point untuk pencahayaan alami dan 1 point untuk kenyamanan visual. Apabila persentase Lux dibawah 50% maka bernilai 0 point pada pencahayaan alami dan kenyamanan visual.

b. Teori Koefisien Penyerapan Bunyi

Efisiensi penyerapan bunyi suatu bahan pada suatu frekuensi dinyatakan oleh koefisien penyerapan bunyi. Setiap bahan atau material memiliki efisiensi penyerapan bunyi yang berbeda-beda (Doelle, 1985). Teori koefisien penyerapan bunyi pada penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan, dimana efisiensi penyerapan bunyi suatu material dapat mempengaruhi tingkat kebisingan dalam ruangan. Pengukuran menggunakan rumus koefisien penyerapan bunyi yaitu $S\alpha = S \times \alpha$. Di mana $S\alpha$ adalah koefisien penyerapan bunyi dengan satuan sabins. S adalah luasan permukaan bahan atau material. α adalah nilai koefisien penyerapan (nilai penyerapan berbeda-beda sesuai jenis materialnya). Penilaian sabins khusus pada ruang tidur dan ruang keluarga sesuai ketentuan yang ada pada GreenShip Tools Homes. Jika nilai sabins pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting, maka memperoleh 1 point. Namun jika nilai sabins pada model modifikasi sama dengan atau lebih kecil dari model eksisting, maka bernilai 0 point untuk penilaian tingkat kebisingannya.

c. Hitungan Matematis Luas Ventilasi

Penggunaan hitungan matematis luas ventilasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur sirkulasi udara bersih. Pengukuran dilakukan dengan menghitung seluruh luasan bukaan yang ada pada masing-masing rumah vernakular dan dihitung persentasenya dari luasan lantai. Berdasarkan ketentuan yang ada pada GreenShip Tools Homes, luas bukaan minimum adalah 5-10% dari luas lantai. Jika persentase lebih dari 5-10%, maka mendapatkan 1 point, sedangkan jika persentase lebih kecil dari 5%

akan mendapatkan point 0 untuk nilai sirkulasi udara bersih.

Kemudian untuk menilai sirkulasi udara bersih juga dilakukan dengan perhitungan persentase jumlah luas ruangan reguler yang didesain dengan ventilasi silang. Penilaian dilihat dari persentase ruangan yang menggunakan ventilasi silang, jika persentase sama dengan atau lebih dari 50% akan mendapatkan 1 point, dan jika kurang dari 50% maka bernilai 0 point.

d. Penilaian Secara Visual

Penilaian secara visual yang dimaksud adalah untuk menilai kriteria-kriteria pada Greenship Tools yang dapat dinilai secara visual. Pada penelitian ini digunakan untuk menilai sirkulasi udara bersih yang dilihat dari adanya sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi dan adanya sirkulasi udara keluar dapur.

e. Hitungan Matematis Luas Ruang Per Orang

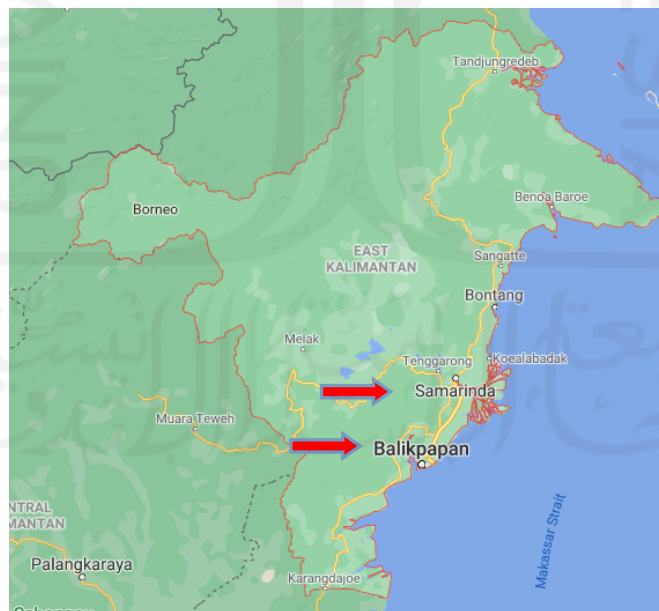
Hitungan matematis untuk luas ruangan per orang dalam penelitian ini digunakan untuk menilai kenyamanan spatial. Perhitungan dilakukan dengan rumus luas bangunan dibagi jumlah penghuni rumah. Berdasarkan standar penilaian Greenship Tools Homes, kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m² per orang. Jika luas ruang per orang lebih besar dari 9 m², maka mendapatkan 1 point. Sedangkan jika luas ruang per orang lebih kecil dari 9 m², maka bernilai 0 point untuk penilaian kenyamanan spatial.

3.5.4 Instrumen Simulasi Data

Instrumen khusus terdapat pada penggunaan alat ukur atau simulasi EDGE. Instrumen khusus berkaitan dengan lokasi penelitian dan pengukuran rumah vernakular eksisting. Di bawah ini akan dijelaskan mengenai instrumen simulasi sebagai berikut :

a. Instrumen Simulasi Data Lokasi

Studi kasus atau objek pada penelitian ini adalah rumah vernakular dari berbagai suku di Samarinda khususnya pada Kelurahan Tenun. Namun, terdapat catatan penting berkaitan dengan lokasi bangunan. Bangunan rumah vernakular dari berbagai suku yang menjadi objek penelitian terletak di salah satu kecamatan di Kota Samarinda, yaitu Kecamatan Samarinda Seberang dengan posisi koordinat latitude -0.49167° N, longitude 117.14583° E (Latlong, 2021). Lokasi Kecamatan Samarinda Seberang tidak terdapat pada data aplikasi EDGE, maka dalam evaluasinya akan menggunakan data kota terdekat, yaitu Balikpapan. Kota Balikpapan terletak pada posisi koordinat latitude -1.265386° N, longitude 116.8236° E (Latlong, 2021). Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa Kota Balikpapan terletak -0.773716° N lebih ke Utara dari Samarinda Seberang, serta terletak 0.32223° E lebih ke Timur. Kemudian jarak antara Samarinda Seberang dengan Kota Balikpapan yaitu sejauh 121 km (google maps, 2021). Berdasarkan data-data tersebut, maka data Kota Balikpapan pada EDGE masih relevan dan dapat digunakan untuk menguji arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang terletak di Kecamatan Samarinda Seberang.



Gambar 3. 10 Lokasi Kota Samarinda dan Kota Balikpapan
Sumber : Google Maps, 2021

b. Instrumen Simulasi Data Penilaian

Simulasi menggunakan aplikasi EDGE memiliki instrumen khusus dalam penilaian rumah vernakular eksisting. Hal ini diperlukan karena rumah vernakular eksisting pada studi kasus berusia antara 30 tahun hingga 100 tahun lebih. Sehingga dalam simulasi EDGE pada aspek material harus dipilih penggunaan *'Re-Use of Eksisting Material'* untuk semua elemen bangunan.

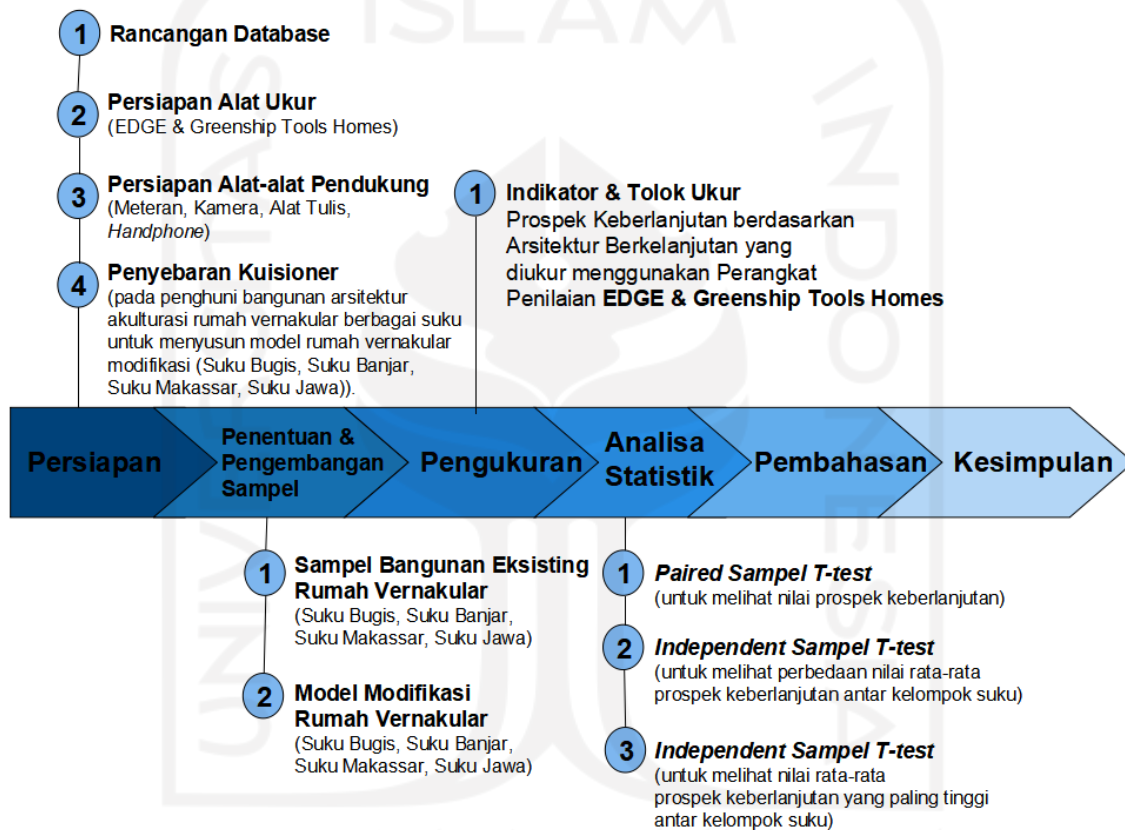
3.7 Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa sebagai berikut :

1. Tahap persiapan, merupakan tahapan perancangan *database* untuk menentukan kriteria-kriteria prospek keberlanjutan, persiapan alat ukur (EDGE dan Greenship Tools Homes), persiapan alat-alat pendukung (meteran, kamera, alat tulis, dan *handphone*);
2. Tahap penentuan dan pengembangan sampel, merupakan tahap penentuan sampel bangunan eksisting rumah vernakular akulturasi (Suku Bugis, Suku Banjar, Suku Makassar, dan Suku Jawa) dan menyusun model modifikasi rumah vernakular yang disusun berdasarkan preferensi masyarakat melalui penyebaran kuisioner pada berbagai suku (Suku Bugis, Suku Banjar, Suku Makassar, dan Suku Jawa) di lokasi penelitian;
3. Tahap pengukuran, merupakan tahap pengukuran sampel menggunakan indikator dan alat ukur prospek keberlanjutan berdasarkan arsitektur berkelanjutan yang diukur menggunakan perangkat penilaian EDGE dan Greenship Tools Homes.
4. Tahap analisa statistik, merupakan tahap analisis menggunakan statistik (aplikasi SPSS) melalui uji *Paired Sampel T-test* untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ke-1, uji *Independent Sampel T-test* untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ke-2, dan melihat nilai rata-rata tertinggi dari uji *Independent Sampel T-test* untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ke-3.
5. Tahap pembahasan, melakukan pembahasan tentang (1) seberapa besar prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda serta faktor-faktor penyebabnya, (2) perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku serta faktor-faktor penyebabnya, (3)

pembahasan rumah vernakular akulturasi yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi.

6. Tahap kesimpulan, merupakan tahap penyimpulan seberapa besar prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, menyimpulkan perbedaan apa yang ada pada rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku, dan menyimpulkan rumah vernakular akulturasi yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi.



Gambar 3. 11 Diagram tahap penelitian

3.8 Validitas Data

1. Validitas Internal, penelitian ini menjamin validitas internal dengan konverhensivitas dan ketajaman dalam merumuskan ukuran-ukuran dan merancang instrumen penelitian. Validitas juga dijamin dengan cara melakukan kajian pustaka yang melibatkan 99 jurnal, artikel, buku, serta dokumen resmi dari beberapa lembaga.
2. Validitas Eksternal, pada penelitian ini menjamin validitas eksternal dengan

penentuan sample dipilih berdasarkan sampel yang dapat mewakili dan menggambarkan keseluruhan populasi. Validitas eksternal dilakukan dengan memilih sampel bangunan rumah vernakular dengan cara *purpose sampling* karena memiliki tujuan untuk mewakili tipe-tipe rumah yang menjadi sampel penelitian. Selain itu jumlah yang dipilih proporsional, yaitu dari 100% populasi terdapat 47% rumah vernakular akulturasi Bugis, 26% rumah vernakular akulturasi makassar, 21% rumah vernakular akulturasi Banjar, dan 6% rumah vernakular akulturasi Jawa. Maka pada sampel penelitian rumah vernakular akulturasi Bugis diwakili oleh dua rumah karena memiliki proporsi dua kali lipat dari rumah vernakular dari suku lainnya. Selain itu pemilihan dua sampel rumah vernakular akulturasi Bugis tidak hanya berdasarkan proporsi jumlah tetapi juga berdasarkan tujuan, yaitu mewakili dua tipe rumah vernakular akulturasi Bugis yang berbeda antara lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana dan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai. Validitas eksternal juga dilakukan dengan memilih sampel manusia untuk kuisioner dengan cara *stratified random sampling*. Teknik *stratified random sampling* yang diterapkan dipisahkan berdasarkan strata atau kelompok suku, sehingga jumlah sampel pada setiap suku akan mewakili setiap populasi yang dimilikinya. Jumlah sampel dari setiap strata suku untuk kuisioner juga menggunakan jumlah yang proporsional mengikuti persentase dari setiap suku. Sehingga dalam melakukan teknik pengambilan sampel telah dilakukan dengan teknik yang benar dan validitas eksternalnya dapat terjamin.

3. Reliabilitas, alat ukur yang digunakan merupakan alat ukur yang berbasis angka sehingga reliabilitasnya stabil. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *software* yang sudah teruji, yaitu berupa aplikasi EDGE dan kriteria penilaian Greenship Tools Homes. Aplikasi EDGE merupakan *software* yang berbasis angka, yang dapat mengkalkulasi berbasiskan matematika dan sains, dengan angka-angka yang dimasukkan berdasarkan *base case* dari model yang diuji. Begitu pula kriteria penilaian Greenship Tools Homes yang merupakan kriteria penilaian berbasis angka, yang dapat digunakan sebagai tolok ukur dalam penilaian arsitektur hijau yang sudah teruji. Sehingga peneliti tidak

terlibat dalam mempengaruhi penilaian tersebut, sehingga hasilnya dapat terjamin.

4. Objektivitas, netralitas penilaian tidak berpihak karena penilaian murni menggunakan aplikasi berbasis angka dan penilaian netral tidak terpengaruh oleh peneliti.

3.9 Metode Analisis Data

Setelah melalui tahap evaluasi EDGE yang menghasilkan data kuantitatif dari hasil pengukuran, maka tahapan selanjutnya adalah menganalisa data yang diperoleh tersebut untuk memperoleh informasi guna menjawab permasalahan penelitian. Namun sebelum memulai analisa data diperlukan penentuan alat analisis data dan teknik analisis yang digunakan.

3.8.1 Instrumen Analisis Data

Instrumen analisis data merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa data. Pada penelitian ini, pengolahan data dari hasil evaluasi EDGE berupa data kuantitatif. Pengolahan data kuantitatif biasanya dilakukan dengan analisis statistik. Terdapat dua jenis instrumen yang dapat digunakan dalam mengolah data statistik yaitu secara manual dan komputerisasi. Pada penelitian ini akan digunakan instrumen data statistik secara komputerisasi, dimana cara ini tidak membutuhkan waktu yang lama dan dapat memberikan hasil yang lebih akurat. Program aplikasi yang digunakan adalah SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam memahami dan memaknai data penelitian.

3.8.2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan suatu metode pengolahan data yang digunakan untuk menjadi suatu informasi yang mudah dipahami. Pada penelitian kuantitatif biasanya menggunakan pengolahan data statistik, terdapat dua jenis teknik analisis statistik yaitu statistik deskriptif dan statistik

inferensial. Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini, maka penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan dan mengetahui seperti apa gambaran umum prospek keberlanjutan bangunan vernakular hasil akulturasi yang dilihat dari prospek keberlanjutannya pada keseluruhan model rumah vernakular. Analisis deskriptif meliputi gambaran perbedaan rata-rata efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy* dari penggunaan material, penurunan biaya operasional, periode pengembalian modal, penurunan emisi karbon, dan penurunan *embodied energy* dari keseluruhan elemen konstruksi antara rumah vernakular eksisting dengan modifikasi. Analisis deskriptif juga meliputi gambaran perbedaan delta efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy* dari penggunaan material, penurunan biaya operasional, periode pengembalian modal, penurunan emisi karbon, dan penurunan *embodied energy* dari keseluruhan elemen konstruksi antara rumah vernakular eksisting dengan modifikasi berdasarkan perbedaan suku. Selain itu analisis deskriptif juga meliputi gambaran untuk melihat rumah vernakular dari suku mana yang memiliki rata-rata tertinggi berdasarkan delta efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy* dari penggunaan material, penurunan biaya operasional, periode pengembalian modal, penurunan emisi karbon, dan penurunan *embodied energy* dari keseluruhan elemen konstruksi antara rumah vernakular eksisting dengan modifikasi.

3.8.3 Tahapan Analisis Data

Terdapat beberapa tahapan dalam menganalisis data, diantaranya :

1. Pengumpulan data

Tahap pertama adalah mengumpulkan semua data dari hasil evaluasi EDGE, baik untuk rumah vernakular eksisting maupun rumah vernakular termodifikasi. Data hasil evaluasi EDGE memiliki format angka-angka dalam aplikasi tersebut dan tidak dapat di unduh, sehingga perlu pemindahan data dalam file Ms. Excel. Data yang dikumpulkan kemudian di

susun ke dalam format .xls untuk digunakan sebagai *database*.

2. Pengkodean data

Tahap kedua adalah pengkodean data yang merupakan proses penyusunan data dan pemberian kode dari variabel dan parameter yang akan diuji. Proses ini dapat dilakukan langsung dalam program SPSS sebagai *tools* statistik sebelum melakukan analisis data.

3. Analisis data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang sudah ditentukan sebelumnya.

4. Keluaran (*Output*)

Hasil keluaran dari teknik analisis data tersebut berupa data numerik yang dapat di deskripsikan dengan jelas. Kemudian hasil *output* juga akan disertai dengan grafik yang dibuat menggunakan Ms. Excel sehingga lebih mudah dalam mendeskripsikannya.

5. Kesimpulan

Setelah mendapatkan data *output*, maka tahap selanjutnya adalah memaknai data dan mengambil kesimpulan dari hasil analisis.

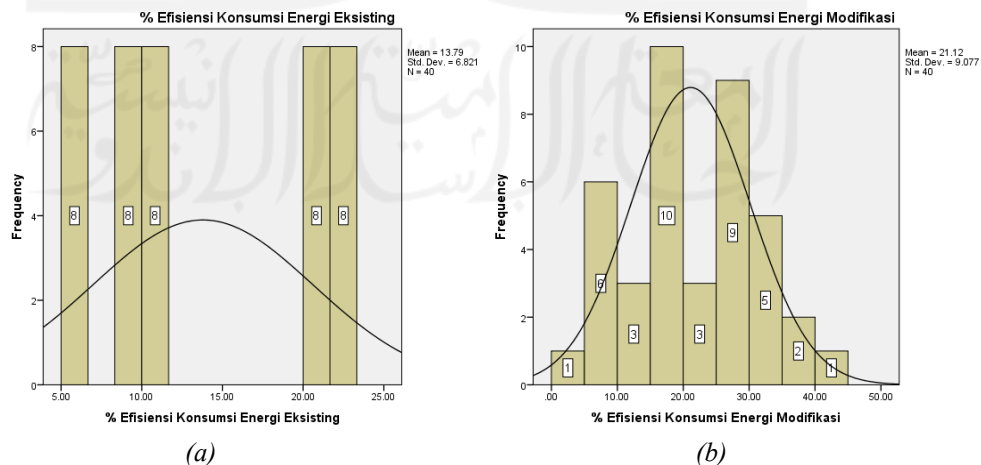
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Prospek Keberlanjutan dari Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku di Tepi Sungai Mahakam Samarinda

Prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah-rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda dapat dilihat dari perbedaan nilai keberlanjutannya saat ini dan di masa depan ketika telah terjadi modifikasi. Dengan melihat perbedaannya maka akan diketahui apakah di masa depan masih memiliki prospek yang baik untuk keberlanjutan dan seberapa besar prospek keberlanjutan yang dimilikinya. Perbandingan dilakukan menggunakan uji statistik yang dipisahkan menjadi beberapa kategori berdasarkan 6 variabel, yaitu efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, efisiensi *embodied energy*, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, dan periode pengembalian modal.

4.1.1 Perbedaan Rata-rata Efisiensi Konsumsi Energi antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Model Modifikasi

Uji rata-rata energi dari rumah vernakular akulturasi eksisting dan rumah vernakular akulturasi modifikasi perlu dilakukan untuk menunjukkan perbedaannya. Analisis yang diterapkan menggunakan uji statistik *paired sample T-test*. Grafik di bawah ini merupakan hasil dari uji statistik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Grafik nilai rata-rata efisiensi konsumsi energi (a) model eksisting dan (b) model modifikasi
Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data efisiensi konsumsi energi dari model eksisting sebesar 13,79% dan standar deviasi sebesar 6,821 sedangkan nilai rata-rata dari efisiensi konsumsi energi dari model modifikasi sebesar 21,117% dan standar deviasi sebesar 9,076. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata setelah diuji menggunakan *Paired T-test* dengan nilai sig ($0,000 < \alpha (0.05)$) dan nilai $t_{hitung} = 5,719 > t_{tabel} = 2,021$. Jadi, **ada perbedaan** hasil rata-rata antara efisiensi konsumsi energi dari model eksisting dan efisiensi konsumsi energi dari model modifikasi. Hasil menunjukkan bahwa efisiensi konsumsi energi dari model modifikasi **lebih besar** dibandingkan efisiensi konsumsi energi dari model eksisting.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, nilai efisiensi konsumsi energi dapat dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu (1) pencahayaan buatan, (2) pengkondisian udara, dan (3) reduksi panas. Maka pada subbab ini akan dilakukan pembahasan yang berkaitan dengan tiga faktor yang mempengaruhi nilai efisiensi konsumsi energi tersebut. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan pencahayaan buatan, yaitu penggunaan lampu hemat energi, menggunakan LED, zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis. Kemudian faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan pengkondisian udara, yaitu tidak menggunakan AC atau menggunakan AC maksimum 50% dari total luas lantai. Sedangkan faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan reduksi panas, yaitu desain bahan bangunan yang mereduksi panas pada atap, dinding, dan lantai (GBCI, 2010; GBCI, 2014, GBCI, 2016; EDGE, 2017; IFC 2019).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki efisiensi konsumsi energi yang lebih besar pada model modifikasi karena sebagian besar persepsi masyarakat akan melakukan **perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan, pengkondisian udara, dan reduksi panas**. Hal-hal tersebut dapat membuat efisiensi konsumsi energi menjadi lebih besar.

Berikut di bawah ini pembahasan mengenai modifikasi yang diterapkan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku, yaitu rumah vernakular

akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa.

1. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan, pengkondisian udara, dan reduksi panas**. Perubahan pencahayaan buatan dilakukan pada **penggunaan lampu hemat energi atau LED**, sedangkan pada zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis tidak diterapkan. Kemudian untuk pengkondisian udara dilakukan dengan **tidak menggunakan AC**. Serta perubahan reduksi panas dilakukan dengan menggunakan **bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada atap, dinding, dan lantai**. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan lampu dengan penggunaan energi yang normal dan cenderung tinggi. Namun pada **rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi menggunakan lampu hemat energi atau LED, sehingga menyebabkan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting**. Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggantian pencahayaan buatan dari lampu biasa menjadi lampu LED (lampu hemat energi) dapat menghemat konsumsi energi (Miqrad, 2021).

b.) Pengkondisian Udara

Pengkondisian udara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi

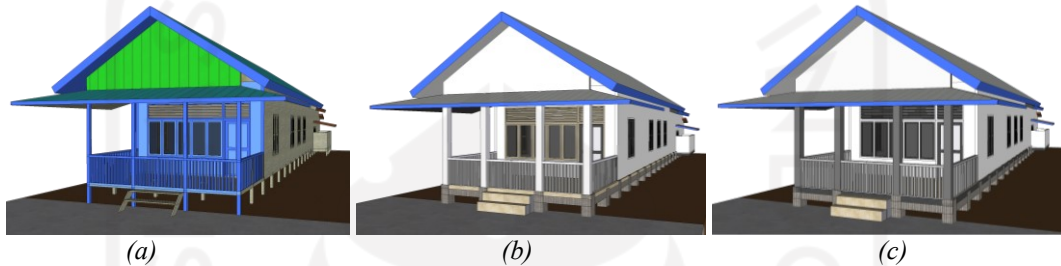
Bugis atap pelana eksisting tidak menggunakan AC, kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi juga tetap tidak menerapkan penggunaan AC. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh pengkondisian udara, karena keduanya tidak menggunakan AC.** Kedua model baik eksisting maupun modifikasi memiliki nilai efisiensi konsumsi energi yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa rumah tanpa AC termasuk dalam kategori sangat efisien terhadap konsumsi energi (Utomo, dkk. 2021).

c.) Reduksi Panas

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan reduksi panas, salah satunya dengan merubah warna atap** yang mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan atap berwarna biru terang dan kecoklatan karena bertegar bernilai SR 0.47 dimodifikasi menjadi warna abu-abu muda untuk seluruh atap yang bernilai SR 0,50. **Nilai SR yang lebih besar membuat nilai efisiensi konsumsi energi menjadi lebih besar. Kemudian dapat diartikan bahwa pemilihan warna yang terang pada atap dapat mereduksi panas dan meningkatkan efisiensi konsumsi energi.** Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI (*solar reflectivity index*) suatu permukaan, maka semakin tinggi juga efisiensi energi yang dimilikinya (Cahyadi, 2020).

Warna dinding akan mempengaruhi reduksi panas dan nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan cat dinding luar berwarna biru muda (*dynamic blue*) dan sebagian tanpa lapisan cat dengan nilai rata-rata SR 0,15. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana termodifikasi diubah menjadi warna putih yang bernilai SR 0,65. Nilai SR pada rumah vernakular

akulturasi Bugis atap pelana termodifikasi lebih besar dibandingkan eksisting. **Semakin tinggi nilai SR maka semakin tinggi juga efisiensi konsumsi energinya. Kemudian dapat diartikan bahwa pemilihan warna yang terang pada dinding dapat mereduksi panas dan meningkatkan efisiensi konsumsi energi.** Hal ini juga senada dengan penelitian terdahulu yang juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI suatu permukaan, maka penyerapan panas juga akan semakin rendah, yang berdampak pada peningkatan efisiensi konsumsi energi (Cahyadi, 2020).



(a) (b) (c)
Gambar 4. 2 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mereduksi panas adalah pemilihan material lantai. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan lantai kayu berwarna coklat yang bersifat hangat. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana termodifikasi menggunakan material lantai keramik berwarna putih. **Pemilihan material lantai keramik berwarna putih ini mampu mereduksi panas dengan lebih baik, karena sifat keramik yang tidak menyerap panas.** Reduksi panas yang terkendali dapat meningkatkan efisiensi konsumsi energi karena penurunan penggunaan energi untuk pendingin ruangan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material kayu bersifat hangat sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak memiliki pori-pori (Saputra, dkk. 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **besarnya efisiensi konsumsi energi** pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu dari **perubahan**

pencahayaan buatan, dan perubahan material untuk mereduksi panas. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED.** Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan material lantai menggunakan keramik.**

2. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan, pengkondisian udara, dan reduksi panas.** Perubahan pencahayaan buatan dilakukan pada **penggunaan lampu hemat energi atau LED,** sedangkan pada zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis tidak diterapkan. Kemudian untuk pengkondisian udara dilakukan dengan **tidak menggunakan AC.** Serta perubahan reduksi panas dilakukan dengan menggunakan **bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada atap, dinding, dan lantai.** Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan lampu dengan penggunaan energi yang normal dan cenderung tinggi. Namun pada **rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi menggunakan lampu hemat energi atau LED, sehingga menyebabkan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggantian pencahayaan buatan dari lampu biasa menjadi lampu LED (lampu hemat energi) dapat menghemat konsumsi energi (Miqrad, 2021).

b.) Pengkondisian Udara

Pengkondisian udara merupakan salah satu faktor yang

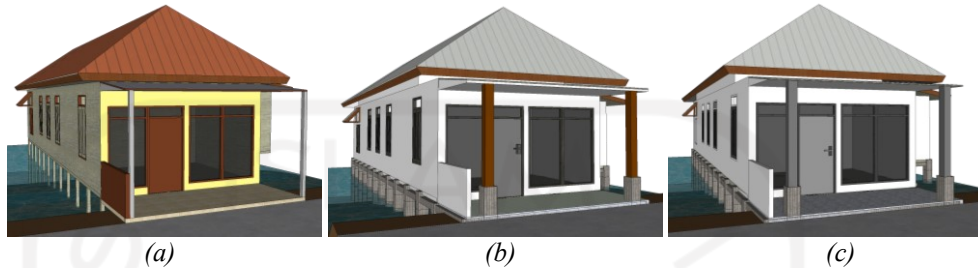
mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting tidak menggunakan AC, kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi juga tetap tidak menerapkan penggunaan AC. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh pengkondisian udara, karena keduanya tidak menggunakan AC.** Kedua model baik eksisting maupun modifikasi memiliki nilai efisiensi konsumsi energi yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa rumah tanpa AC termasuk dalam kategori sangat efisien terhadap konsumsi energi (Utomo, dkk. 2021).

c.) Reduksi Panas

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan reduksi panas, salah satunya dengan merubah warna atap** yang mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan atap berwarna abu-abu muda dan kecokelatan karena bertagar bernilai rata-rata SR 0,29 diubah menjadi warna abu-abu muda bernilai SR 0,50 pada rumah termodifikasi. **Nilai SR yang lebih besar membuat nilai efisiensi konsumsi energi lebih besar.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI (*solar reflectivity index*) suatu permukaan, maka semakin tinggi juga efisiensi energi yang dimilikinya (Cahyadi, 2020).

Warna dinding akan mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai menggunakan cat dinding luar berwarna orange muda (*sahara tan*) dan sebagian berwarna putih dengan nilai rata-rata SR 0,62. Pada rumah vernakular termodifikasi diubah menjadi warna putih yang bernilai SR 0,65. Nilai SR pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai termodifikasi lebih besar dibandingkan eksisting. **Semakin tinggi nilai SR maka semakin tinggi**

juga efisiensi konsumsinya. Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI suatu permukaan, maka penyerapan panas juga akan semakin rendah, yang berdampak pada peningkatan efisiensi konsumsi energi (Cahyadi, 2020).



Gambar 4. 3 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mereduksi panas adalah pemilihan material lantai. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan lantai kayu berwarna coklat yang bersifat hangat. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai termodifikasi menggunakan material lantai keramik berwarna putih. **Pemilihan material lantai keramik berwarna putih ini mampu mereduksi panas dengan lebih baik, karena sifat keramik yang tidak menyerap panas.** Reduksi panas yang terkendali dapat meningkatkan efisiensi konsumsi energi karena penurunan penggunaan energi untuk pendingin ruangan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material kayu bersifat hangat sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak memiliki pori-pori (Saputra, dkk. 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **besarnya efisiensi konsumsi energi** pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu dari **perubahan pencahayaan buatan, dan perubahan material untuk mereduksi panas.** Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED.** Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan**

material lantai menggunakan keramik.

3. Rumah Vernakular Akulturasi Banjar

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan, pengkondisian udara, dan reduksi panas.** Perubahan pencahayaan buatan dilakukan pada **penggunaan lampu hemat energi atau LED,** sedangkan pada zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis tidak diterapkan. Kemudian untuk pengkondisian udara dilakukan dengan **tidak menggunakan AC.** Serta perubahan reduksi panas dilakukan dengan menggunakan **bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada atap, dinding, dan lantai.** Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan lampu dengan penggunaan energi yang normal dan cenderung tinggi. Namun pada **rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi menggunakan lampu hemat energi atau LED, sehingga menyebabkan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggantian pencahayaan buatan dari lampu biasa menjadi lampu LED (lampu hemat energi) dapat menghemat konsumsi energi (Miqrad, 2021).

b.) Pengkondisian Udara

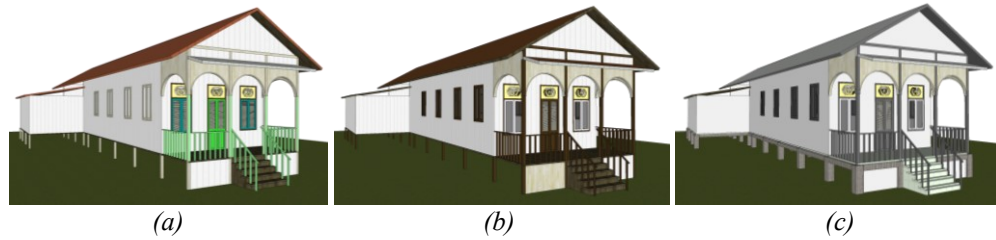
Pengkondisian udara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting tidak menggunakan AC, kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi juga tetap tidak menerapkan penggunaan AC. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi yang**

lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh pengkondisian udara, karena keduanya tidak menggunakan AC. Kedua model baik eksisting maupun modifikasi memiliki nilai efisiensi konsumsi energi yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa rumah tanpa AC termasuk dalam kategori sangat efisien terhadap konsumsi energi (Utomo, dkk. 2021).

c.) Reduksi Panas

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan reduksi panas, salah satunya dengan merubah warna atap** yang mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan atap berwarna abu-abu muda dan kecokelatan karena bertagat bernilai SR 0,28 dimodifikasi menjadi warna coklat dengan nilai SR 0,47 dan juga menjadi warna abu-abu muda yang bernilai SR 0,50. **Nilai SR yang lebih besar membuat nilai efisiensi konsumsi energi lebih besar.** Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI (*solar reflectivity index*) suatu permukaan, maka semakin tinggi juga efisiensi energi yang dimilikinya (Cahyadi, 2020).

Warna dinding akan mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Banjar menggunakan cat dinding luar berwarna putih dengan nilai rata-rata SR 0,65. Hal tersebut tetap dipertahankan berwarna putih pada rumah vernakular akulturasi Banjar termodifikasi, sehingga nilai SR tetap tinggi. **Semakin tinggi nilai SR maka semakin tinggi juga efisiensi konsumsinya.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI suatu permukaan, maka penyerapan panas juga akan semakin rendah, yang berdampak pada peningkatan efisiensi konsumsi energi (Cahyadi, 2020).



Gambar 4. 4 Gambar 5. 4 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mereduksi panas adalah pemilihan material lantai. Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan lantai kayu berwarna coklat yang bersifat hangat. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar termodifikasi menggunakan material lantai keramik berwarna putih. **Pemilihan material lantai keramik berwarna putih ini mampu mereduksi panas dengan lebih baik, karena sifat keramik yang tidak menyerap panas.** Reduksi panas yang terkendali dapat meningkatkan efisiensi konsumsi energi karena penurunan penggunaan energi untuk pendingin ruangan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material kayu bersifat hangat sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak memiliki pori-pori (Saputra, dkk. 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **besarnya efisiensi konsumsi energi** pada rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu dari **perubahan pencahayaan buatan, dan perubahan material untuk mereduksi panas.** Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED.** Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan material lantai menggunakan keramik.**

4. Rumah Vernakular akulturasi Makassar

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan, pengkondisian udara, dan reduksi panas**. Perubahan pencahayaan buatan dilakukan pada **penggunaan lampu hemat energi atau LED**, sedangkan pada zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis tidak diterapkan. Kemudian untuk pengkondisian udara dilakukan dengan **tidak menggunakan AC**. Serta perubahan reduksi panas dilakukan dengan menggunakan **bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada atap, dinding, dan lantai**. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan lampu dengan penggunaan energi yang normal dan cenderung tinggi. Namun pada **rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi menggunakan lampu hemat energi atau LED, sehingga menyebabkan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting**. Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggantian pencahayaan buatan dari lampu biasa menjadi lampu LED (lampu hemat energi) dapat menghemat konsumsi energi (Miqrad, 2021).

b.) Pengkondisian Udara

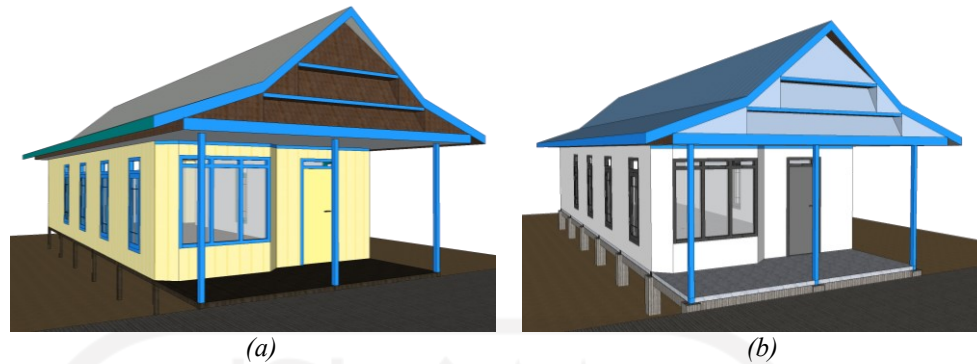
Pengkondisian udara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting tidak menggunakan AC, kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi juga tetap tidak menerapkan penggunaan AC. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi**

yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh pengkondisian udara, karena keduanya tidak menggunakan AC. Kedua model baik eksisting maupun modifikasi memiliki nilai efisiensi konsumsi energi yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa rumah tanpa AC termasuk dalam kategori sangat efisien terhadap konsumsi energi (Utomo, dkk. 2021).

c.) Reduksi Panas

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan reduksi panas, salah satunya dengan merubah warna atap** yang mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan atap berwarna abu-abu muda bernilai SR 0,50 dimodifikasi menjadi warna biru yang bernilai SR 0,56. **Nilai SR yang lebih besar membuat nilai efisiensi konsumsi energi lebih besar.** Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI (*solar reflectivity index*) suatu permukaan, maka semakin tinggi juga efisiensi energi yang dimilikinya (Cahyadi, 2020).

Warna dinding juga akan mempengaruhi nilai solar reflectivity (SR) atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Makassar menggunakan cat dinding luar berwarna orange muda (*sahara tan*) dan sebagian tanpa lapisan cat dengan nilai rata-rata SR 0,32. Pada rumah vernakular termodifikasi diubah menjadi warna putih yang bernilai SR 0,65. Nilai SR pada rumah vernakular akulturasi Makassar termodifikasi lebih besar dibandingkan eksisting. **Semakin tinggi nilai SR maka semakin tinggi juga efisiensi konsumsinya.** Hal ini juga senada dengan penelitian terdahulu yang juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI suatu permukaan, maka penyerapan panas juga akan semakin rendah, yang berdampak pada peningkatan efisiensi konsumsi energi (Cahyadi, 2020).



Gambar 4. 5 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) model modifikasi

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mereduksi panas adalah pemilihan material lantai. Rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan lantai kayu berwarna coklat yang bersifat hangat. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar termodifikasi menggunakan material lantai keramik berwarna putih. **Pemilihan material lantai keramik berwarna putih ini mampu mereduksi panas dengan lebih baik, karena sifat keramik yang tidak menyerap panas.** Reduksi panas yang terkendali dapat meningkatkan efisiensi konsumsi energi karena penurunan penggunaan energi untuk pendingin ruangan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material kayu bersifat hangat sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak memiliki pori-pori (Saputra, dkk. 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **besarnya efisiensi konsumsi energi** pada rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu dari **perubahan pencahayaan buatan, dan perubahan material untuk mereduksi panas.** Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED.** Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan material lantai menggunakan keramik.**

5. Rumah Vernakular akulturasi Jawa

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan, pengkondisian udara, dan reduksi panas**. Perubahan pencahayaan buatan dilakukan pada **penggunaan lampu hemat energi atau LED**, sedangkan pada zonasi pencahayaan untuk ruang keluarga dan ruang makan, serta menggunakan fitur sensor otomatis tidak diterapkan. Kemudian untuk pengkondisian udara dilakukan dengan **tidak menggunakan AC**. Serta perubahan reduksi panas dilakukan dengan menggunakan **bahan bangunan yang dapat mereduksi panas pada atap, dinding, dan lantai**. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan lampu dengan penggunaan energi yang normal dan cenderung tinggi. Namun pada **rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menggunakan lampu hemat energi atau LED, sehingga menyebabkan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting**. Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggantian pencahayaan buatan dari lampu biasa menjadi lampu LED (lampu hemat energi) dapat menghemat konsumsi energi (Miqrad, 2021).

b.) Pengkondisian Udara

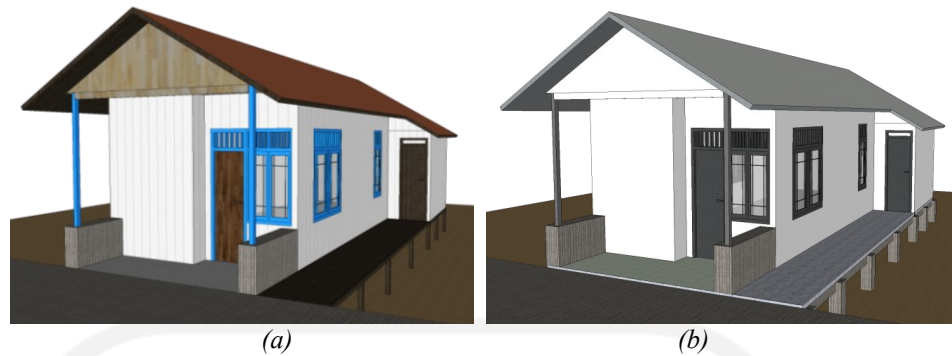
Pengkondisian udara merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting tidak menggunakan AC, kemudian rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi juga tetap tidak menerapkan penggunaan AC. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi yang**

lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh pengkondisian udara, karena keduanya tidak menggunakan AC. Kedua model baik eksisting maupun modifikasi memiliki nilai efisiensi konsumsi energi yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa rumah tanpa AC termasuk dalam kategori sangat efisien terhadap konsumsi energi (Utomo, dkk. 2021).

c.) Reduksi Panas

Efisiensi konsumsi energi rumah vernakular akulturasi termodifikasi menunjukkan hasil yang **lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan reduksi panas, salah satunya dengan merubah warna atap** yang mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Namun pada rumah vernakular akulturasi Jawa tidak terjadi perubahan warna tersebut. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan atap berwarna abu-abu muda dan kecokelatan karena bertagar bernilai rata-rata SR 0,29 dimodifikasi menjadi warna abu-abu muda bernilai SR 0,50. **Nilai SR yang lebih besar membuat nilai efisiensi konsumsi energi lebih besar.** Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI (*solar reflectivity index*) suatu permukaan, maka semakin tinggi juga efisiensi energi yang dimilikinya (Cahyadi, 2020).

Warna dinding akan mempengaruhi nilai *solar reflectivity (SR)* atau albedo. Rumah vernakular akulturasi Jawa menggunakan cat dinding luar berwarna putih dengan nilai SR 0,65. Hal tersebut tetap dipertahankan berwarna putih pada rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi, sehingga nilai SR tetap tinggi. **Semakin tinggi nilai SR maka semakin tinggi juga efisiensi konsumsinya.** Hal ini juga senada dengan penelitian terdahulu yang juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SR suatu permukaan, maka penyerapan panas juga akan semakin rendah, yang berdampak pada peningkatan efisiensi konsumsi energi (Cahyadi, 2020).

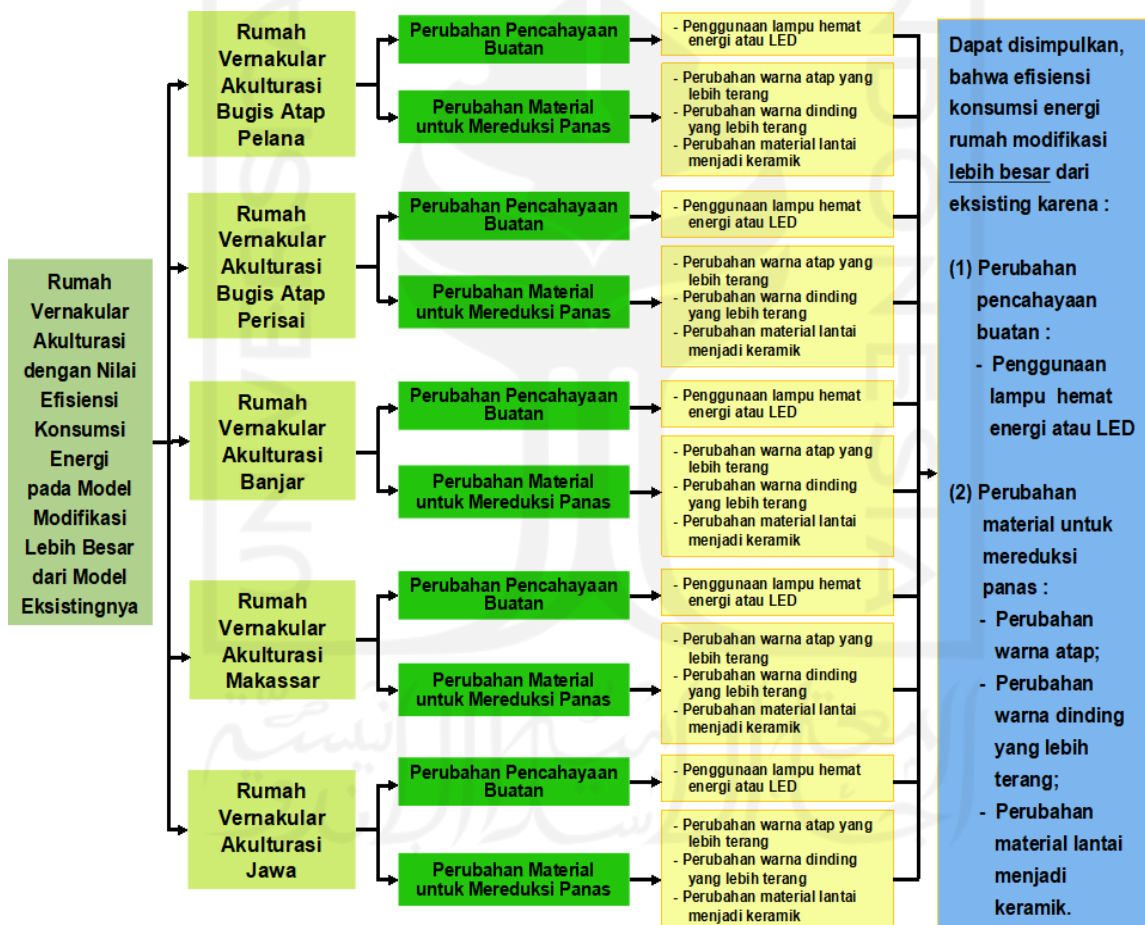


Gambar 4. 6 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) model eksisting, (b) model modifikasi

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mereduksi panas adalah pemilihan material lantai. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan lantai kayu berwarna coklat yang bersifat hangat. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa termodifikasi menggunakan material lantai keramik berwarna putih. **Pemilihan material lantai keramik berwarna putih ini mampu mereduksi panas dengan lebih baik, karena sifat keramik yang tidak menyerap panas.** Reduksi panas yang terkendali dapat meningkatkan efisiensi konsumsi energi karena penurunan penggunaan energi untuk pendingin ruangan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material kayu bersifat hangat sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak memiliki pori-pori (Saputra, dkk. 2021).

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **besarnya efisiensi konsumsi energi** pada rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu dari **perubahan pencahayaan buatan, dan perubahan material untuk mereduksi panas.** Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED.** Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan material lantai menggunakan keramik.**

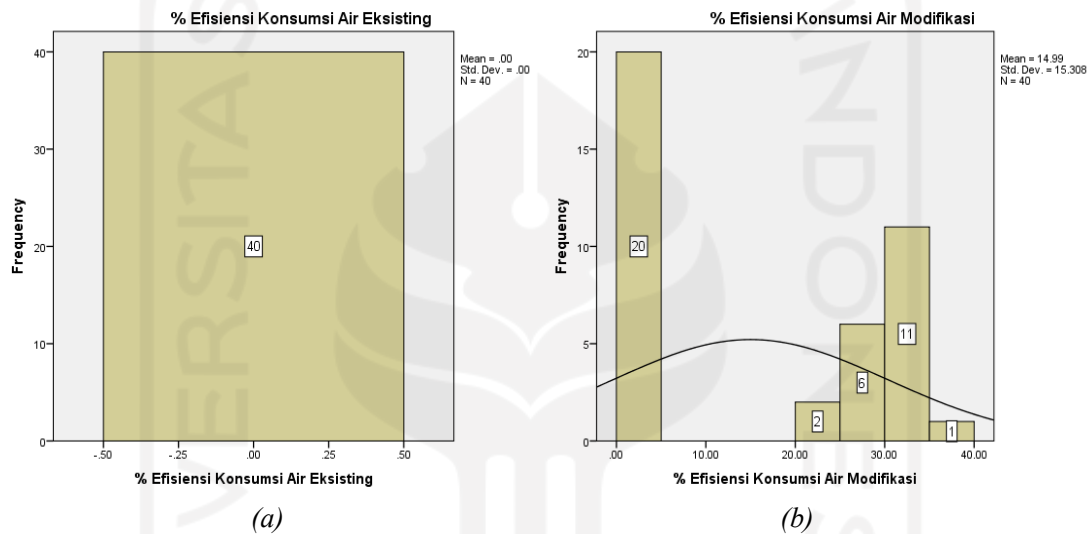
Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **efisiensi konsumsi energi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih besar dari model eksisting**. Besarnya efisiensi konsumsi energi dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu **(1) perubahan pencahayaan buatan dan (2) perubahan material untuk mereduksi panas**. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED**. Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan material lantai menggunakan keramik**.



Gambar 4. 7 Rumah vernakular dengan nilai efisiensi konsumsi energi pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya

4.1.2 Perbedaan Rata-rata Efisiensi Konsumsi Air antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Model Modifikasi

Uji rata-rata energi dari rumah vernakular akulturasi eksisting dan rumah vernakular akulturasi modifikasi perlu dilakukan untuk menunjukkan perbedaannya. Analisis yang diterapkan menggunakan uji statistik *paired sample T test*. Grafik di bawah ini merupakan hasil dari uji statistik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Grafik nilai rata-rata efisiensi konsumsi air (a) model eksisting dan (b) model modifikasi

Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan gambar grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dan standar deviasi dari data efisiensi konsumsi air dari model eksisting sebesar 0% sedangkan nilai rata-rata dari efisiensi konsumsi air dari model modifikasi sebesar 14,988% dan standar deviasi (15,308). Hasil ini memiliki arti terdapat perbedaan rata-rata setelah diuji menggunakan *Paired T-test* dengan nilai sig ($0,000 < \alpha$ (0.05) dan nilai $t_{hitung} = 6,192 > t_{tabel} = 2,021$. Jadi, **ada perbedaan** hasil antara efisiensi konsumsi air dari model eksisting dan efisiensi konsumsi air dari model modifikasi. Hasil juga menunjukkan bahwa efisiensi konsumsi air dari model modifikasi **lebih besar** dibandingkan efisiensi konsumsi air dari model eksisting.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, nilai efisiensi konsumsi air dapat dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu (1) alat keluaran hemat air, (2) penggunaan air hujan, dan (3) irigasi hemat air. Maka pada subbab ini akan dilakukan pembahasan berkaitan dengan tiga faktor yang mempengaruhi efisiensi konsumsi air tersebut. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan alat keluaran air, yaitu penggunaan *flush* WC hemat air, *shower* dan keran hemat air. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan penggunaan air hujan, yaitu penyediaan penampung air hujan dan menggunakannya kembali untuk *flushing* toilet. Sedangkan faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan irigasi hemat air, yaitu tidak menggunakan air primer (PDAM atau air tanah) untuk penyiraman tanaman, dan memiliki strategi penghematan air untuk penyiraman tanaman (GBCI, 2010; GBCI, 2014, GBCI, 2016; EDGE, 2017; IFC 2019).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki efisiensi konsumsi energi yang lebih besar pada model modifikasi karena sebagian besar persepsi masyarakat akan melakukan **perubahan yang berkaitan dengan alat keluaran air**. Namun demikian, arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang termodifikasi **tidak melakukan perubahan terkait penggunaan air hujan dan irigasi hemat air**. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Alat Keluaran Air

Alat keluaran air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi konsumsi air. Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki efisiensi konsumsi air yang lebih besar karena sebagian besar persepsi masyarakat melakukan perubahan yang berkaitan dengan alat keluaran air. Perubahan alat keluaran air yang dilakukan yaitu dengan **menggunakan shower dan keran hemat air, serta penggunaan water closet hemat air (tombol penyiraman ganda /dual flush)**. Dengan adanya penggunaan teknologi penghematan air tersebut maka konsumsi air dapat lebih efisien

dan terkendali.

Semua rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model modifikasi **menggunakan *shower* dan keran hemat air pada semua kamar mandi, hal ini akan membuat konsumsi air menjadi lebih hemat dan terkontrol.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemakaian alat rumah tangga hemat air, dalam hal ini keran aliran rendah dapat menghemat pemakaian air lebih dari 34% (setara 45,2 galon) per orang per hari (Water Conservation, 2003 dalam Levi, 2014). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa keran hemat air mampu menghemat setidaknya 2.000 galon air per tahun per orang (Sharpe & Switock, 2008 dalam Levi, 2014).

Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model modifikasi **menggunakan *water closet* hemat air (dengan tombol penyiraman ganda / *dual flush*).** *Water Closet* dengan tombol ganda dapat membagi penyiraman air menjadi dua bagian, tombol kecil akan menyiramkan air sebanyak 3 liter dan tombol besar menyiramkan air sebanyak 4 liter. **Dengan adanya pilihan tombol tersebut, pengguna dapat menyesuaikan kebutuhan air yang diperlukan sehingga dapat menghemat penggunaan air.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa dengan penggunaan *water closet* dengan tombol ganda (*dual flush*), total konsumsi air dapat dikurangi sekitar 33% dibandingkan penggunaan *closet* standar (Schuetze & Fandino, 2013).

b.) Penggunaan Air Hujan

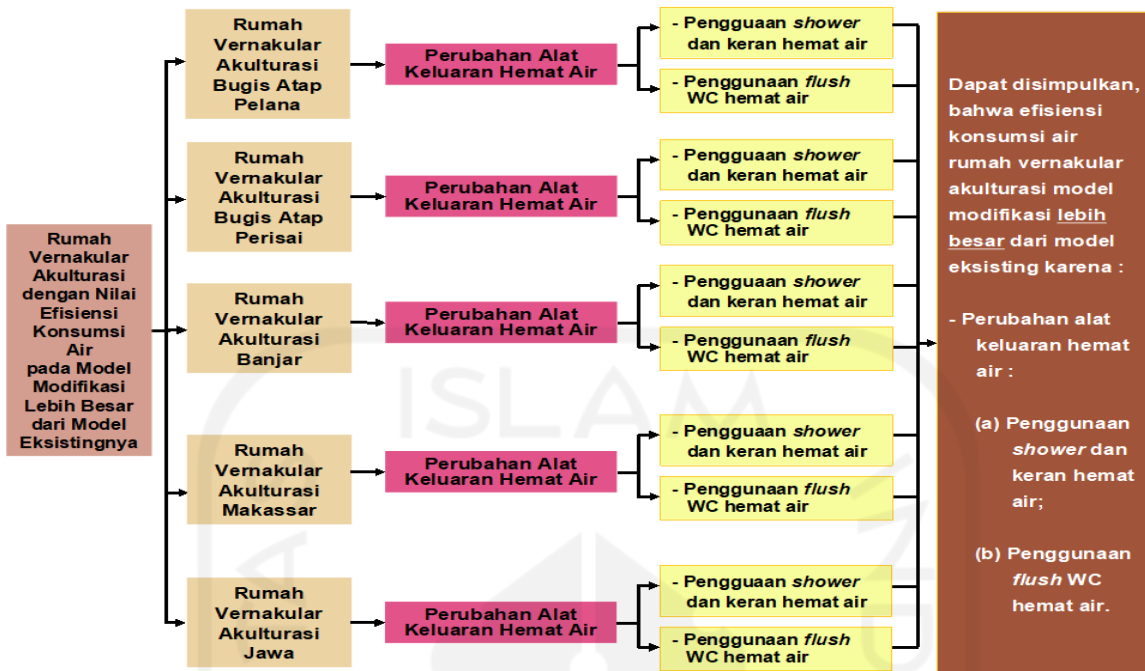
Penggunaan air hujan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi konsumsi air. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting tidak menyediakan penampungan air hujan dan tidak menggunakan kembali air hujan untuk *flushing toilet*. Begitu pula pada rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model modifikasi, tetap tidak menyediakan penampungan air hujan dan tidak menggunakan

kembali air hujan untuk *flushing toilet*. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi air pada model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan air hujan. Karena rumah vernakular akulturasi model modifikasi tetap tidak menyediakan penampungan air hujan dan tidak menggunakannya kembali untuk *flushing toilet*.**

c.) Irigasi Hemat Air

Irigasi hemat air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi konsumsi air. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting maupun model modifikasi menggunakan air dari sumber primer untuk penyiraman tanaman. Selain itu juga tidak memiliki strategi khusus dalam penghematan air untuk penyiraman tanaman. Sehingga **nilai efisiensi konsumsi air pada model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh irigasi hemat air, karena tetap menggunakan air sumber primer untuk menyiram tanaman dan tidak memiliki strategi penghematan air untuk penyiraman tanaman.**

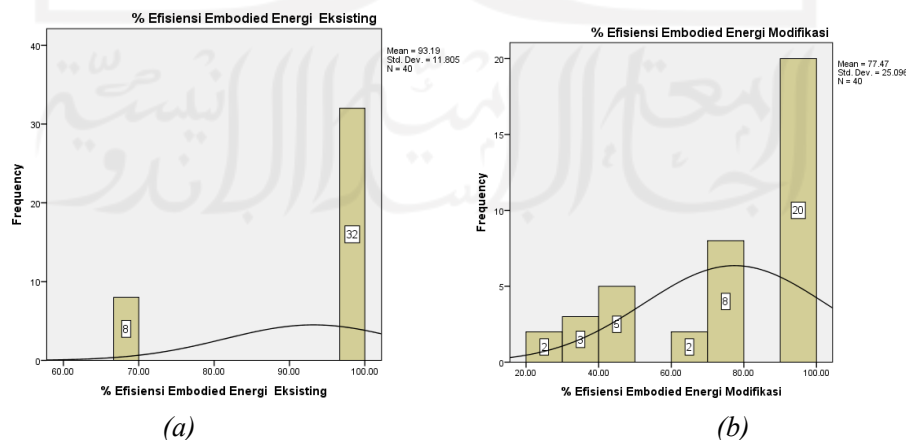
Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **efisiensi konsumsi air** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **modifikasi lebih besar dari eksisting.** Besarnya efisiensi konsumsi air dipengaruhi oleh **perubahan alat keluaran hemat air.** Perubahan alat keluaran air diterapkan dengan **penggunaan *shower* dan keran hemat air, serta penggunaan *flush WC* hemat air (dengan tombol penyiraman ganda / *dual flush*).**



Gambar 4. 9 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai efisiensi konsumsi air pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya

4.1.3 Perbedaan Rata-rata Efisiensi *Embodied Energy* dari Penggunaan Material antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Model Modifikasi

Uji rata-rata efisiensi *embodied energy* dari rumah vernakular akulturasi eksisting dan rumah vernakular akulturasi modifikasi perlu dilakukan untuk menunjukkan perbedaannya. Analisis yang diterapkan menggunakan uji statistik *paired sample T test*. Grafik di bawah ini merupakan hasil dari uji statistik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Grafik nilai rata-rata efisiensi *embodied energy* (a) model eksisting dan (b) model modifikasi

Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data efisiensi *embodied energy* dari model eksisting sebesar 93,19% dan standar deviasi sebesar 11,805 sedangkan nilai rata-rata dari efisiensi *embodied energy* dari model modifikasi sebesar 77,47% dan standar deviasi sebesar 25,096. Hasil ini terdapat perbedaan rata-rata setelah diuji menggunakan *Paired T-test* dengan nilai sig ($0,001 < \alpha (0.05)$) dan nilai $t_{hitung} = 3,560 > t_{tabel} = 2,021$. Jadi, **ada perbedaan** hasil rata-rata antara efisiensi *embodied energy* dari model eksisting dan efisiensi *embodied energy* dari model modifikasi. Hasil juga menunjukkan bahwa efisiensi *embodied energy* dari model modifikasi **lebih kecil** dibandingkan efisiensi *embodied energy* dari model eksisting.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, nilai efisiensi *embodied energy* dapat dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu **(1) penggunaan material bekas, (2) material dari sumber yang ramah lingkungan, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan (4) material lokal**. Maka pada subbab ini akan dilakukan pembahasan yang berkaitan dengan empat faktor yang mempengaruhi nilai efisiensi *embodied energy* tersebut. Faktor yang berhubungan dengan penggunaan material bekas, yaitu dengan menggunakan material bekas pada elemen bangunan. Kemudian faktor-faktor yang berhubungan dengan material dari sumber yang ramah lingkungan, yaitu menggunakan material dari sumber terbarukan, serta menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang. Selanjutnya faktor-faktor yang berhubungan dengan material dengan proses produksi ramah lingkungan, yaitu menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan. Sedangkan faktor-faktor yang berhubungan dengan material lokal yaitu menggunakan seluruh material yang lokasi asal bahan baku dan pabrikasinya dekat dengan lokasi proyek, dan menggunakan material yang berasal dari dalam wilayah Republik Indonesia (GBCI, 2010; GBCI, 2014, GBCI, 2016; EDGE, 2017; IFC 2019).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil pada model modifikasi karena sebagian besar persepsi masyarakat akan melakukan **perubahan yang berkaitan dengan penggunaan material bekas, material dari**

sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan material lokal. Hal-hal tersebut dapat membuat efisiensi *embodied energy* menjadi lebih kecil.

Berikut di bawah ini pembahasan mengenai modifikasi yang diterapkan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku, yaitu rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa.

1. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana

Efisiensi *embodied energy* rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang **lebih kecil dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan penggunaan material bekas, material dari sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan material lokal.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi **tidak menerapkan penggunaan material bekas.** Perubahan material dari sumber yang ramah lingkungan dilakukan pada **penggunaan material dari sumber terbarukan, namun tidak melakukan perubahan menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang.** Perubahan material yang produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan dilakukan dengan **menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan.** Perubahan material dengan menggunakan material lokal, arsitektur akulturasi rumah vernakular akulturasi model modifikasi **menggunakan material lokal dan material yang berasal dalam wilayah Republik Indonesia.** Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Penggunaan Material Bekas

Penggunaan material bekas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material-material yang telah berusia lebih dari 30 tahun bahkan lebih dari 100 tahun. Material dengan usia

tersebut dapat dikatakan sebagai pemanfaatan material bekas (EDGE, 2017). Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi **tidak menggunakan material bekas**. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material baru berupa atap seng dengan rangka baja ringan. Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menambahkan adanya plafond. Material plafond pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi menggunakan material baru yang membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang terkandung lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sejalan dengan penelitian

terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material baru berupa dinding bata merah plester. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi menggunakan bata merah plester dan sebagian menggunakan bata ringan. Material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy***

yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi sebagian rumah menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material baru berupa struktur beton bertulang. Material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi,**

transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil. Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material baru berupa lantai keramik. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

b.) Material dari Sumber yang Ramah Lingkungan

Material dari sumber yang ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada

elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap pelana menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dengan rangka baja ringan juga termasuk material yang ramah lingkungan untuk kondisi saat ini, dimana penggunaan kayu sudah dibatasi dan baja ringan menjadi alternatif penggantinya (Imran, 2018). Material struktur atap rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menambahkan penggunaan plafond *plywood*. Material plafond *plywood* termasuk dalam material dari sumber yang

ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Material plafond rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena berasal dari tanah (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material bata merah plester dan sebagian menggunakan bata ringan. Material dinding bata merah plester dan bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbuat dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan.

Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Material kusen dari komposit kayu-alumunium serta dari alumunium merupakan material yang masih tergolong dari sumber yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material dengan sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Sedangkan material besi tulangan terbuat dari bahan yang tidak terlalu ramah lingkungan, karena tidak mudah untuk terurai. Meskipun sebagian besar material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi berasal dari sumber yang ramah lingkungan, tetapi**

masih perlu beberapa proses dalam produksi dan proses pemasangannya. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk dalam material dengan sumber daya yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

c.) Material dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan

Material dengan proses produksi ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material-material dengan proses produksi ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan, namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap pelana menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dan rangka baja ringan melalui proses produksi yang panjang dan kurang ramah terhadap lingkungan, karena terdapat beberapa campuran bahan kimiawi yang harus diperhatikan dalam pembuangan limbahnya. Material pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa proses produksi yang melalui banyak tahapan, maka akan menyebabkan *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar serta banyak jejak karbon yang tercipta (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menambahkan penggunaan plafond *plywood*. Material plafond *plywood* melalui proses produksi ramah lingkungan, karena proses produksi yang tidak terlalu panjang dan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Material plafond *plywood* rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material melalui proses produksi yang ramah lingkungan. Adanya penambahan plafond pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi tersebut menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan pemasangan material, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap pelana menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan, yaitu terbuat dari tanah yang dipanaskan hingga menjadi material bangunan yang cukup keras dan kokoh (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi menggunakan material dengan proses produksi yang ramah lingkungan, namun proses produksi**

tergolong lebih panjang dibandingkan kayu pada model eksisting. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap pelana menggunakan material dinding dalam berupa bata merah plester dan sebagian lainnya menggunakan bata ringan. Material dinding bata merah plester dan bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbentuk dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya dan proses produksinya sangat ramah lingkungan. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan **rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap pelana menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian menggunakan material kusen alumunium**. Material kusen dari komposit kayu-alumunium serta dari alumunium merupakan material yang melalui proses produksi yang **tidak terlalu ramah lingkungan karena melibatkan beberapa bahan kimia didalam prosesnya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan proses produksinya tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material yang proses produksinya ramah lingkungan, namun untuk besi tulangan melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah

lingkungan (Imran, 2018). Material struktur lantai pada rumah vernakular Bugis atap perisai **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan**, sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi serta proses produksinya yang tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami dan tidak perlu melalui banyak tahapan dalam proses produksinya (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

d.) Material lokal

Penggunaan material lokal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material-material dari dari sumber lokal. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang lokal, namun terdapat perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun, sedangkan rumah vernakular modifikasi menggunakan atap seng dengan rangka baja ringan. Penggunaan material kayu untuk rangka atap pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan serta tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material baja ringan. Dimana material baja ringan merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya jauh dari posisi rumah-rumah vernakular tersebut, sehingga membutuhkan energi lebih banyak pada proses produksi maupun transportasi menuju lokasi pembangunan. Material struktur atap rumah vernakular modifikasi **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi material hingga proses konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi terdapat plafond *plywood*. Material plafond *plywood* merupakan material lokal, namun jika dibandingkan dengan rumah vernakular akulturasi model eksisting yang tidak menggunakan plafond, maka model modifikasi lebih banyak mengandung *embodied energy*. **Adanya perbedaan komponen dan jumlah material tersebut dapat membuat *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih besar.** Pernyataan ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa besarnya *embodied energy* dapat disebabkan oleh banyaknya material yang digunakan (Wahyuni dan Larasati, 2017).

iii) Material dinding luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun, sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material dinding bata merah plester. Penggunaan material kayu untuk dinding luar pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak melalui banyak proses dalam produksinya serta lokasinya yang dekat tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester. Dinding bata merah plester merupakan hasil dari produksi panjang dan menghabiskan banyak energi dalam pembuatannya, serta proses pemasangannya yang lebih kompleks. Material dinding luar pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi membutuhkan lebih banyak *embodied energy*, karena proses produksi material serta proses pemasangan yang lebih kompleks.** Pernyataan ini dapat diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka semakin besar *embodied*

energy yang terkandung (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material dinding dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan bata merah plester dan sebagian menggunakan bata ringan. Penggunaan material kayu untuk dinding dalam pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester dan bata ringan. Dinding bata merah plester membutuhkan banyak proses dalam produksinya. Kemudian untuk bata ringan juga merupakan material hasil produksi pabrikasi yang lokasinya juga jauh dari lokasi rumah tersebut, sehingga membutuhkan energi yang lebih banyak. Material dinding dalam pada rumah vernakular Bugis atap pelana **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi, hingga pemasangannya yang berdampak pada besarnya *embodied energy* yang terkandung di dalamnya.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membahas tentang semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauhnya jarak pengantaran, maka *embodied energy* yang dimiliki juga semakin besar (Pratiwi, 2020).

v) Material kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi sebagian rumah menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Penggunaan material kayu untuk kusen pada rumah vernakular eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak

memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang rendah. Sedangkan material kusen alumunium dan kusen komposit kayu-alumunium merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya tidak terdapat di dekat studi kasus, sehingga jarak pengiriman material akan mengonsumsi energi lebih banyak. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

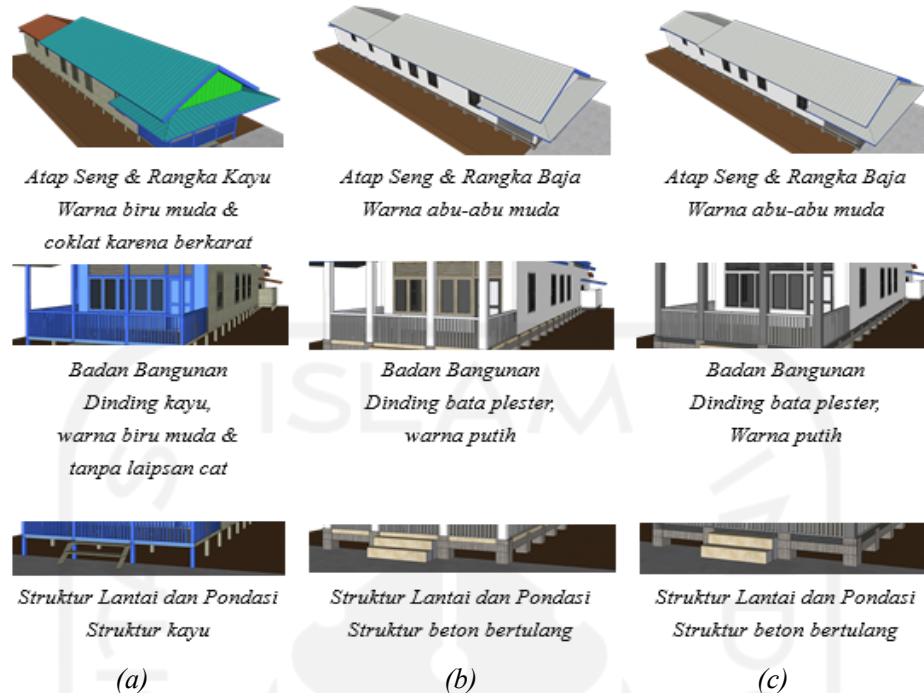
vi) Material struktur lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Penggunaan material kayu untuk struktur lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil, karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya serta jarak ke lokasi pembangunan yang sangat dekat. Sedangkan struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yang memerlukan proses produksi pabrikasi dengan energi yang besar. Komponen tersebut berupa besi tulangan, semen, serta pasir yang jarak pengantarannya cukup jauh dari lokasi rumah tersebut. Terutama besi tulangan dan semen yang pusat produksinya belum ada di Kota Samarinda. Selain itu proses percampuran dan pencetakan beton di lokasi proyek juga membutuhkan teknologi dan tenaga yang lebih besar. Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana **model modifikasi membutuhkan energi yang lebih besar, sehingga menyebabkan nilai**

efisiensi *embodied energy* menjadi lebih kecil dari eksisting. Pembahasan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi material, pemasangan, hingga jarak pengantaran yang jauh, maka *embodied energy* yang terkandung juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material penutup lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan lantai keramik. Penggunaan material kayu untuk lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksi, serta jarak yang tidak jauh akan menghemat energi transportasi. Sedangkan material lantai keramik merupakan hasil produksi pabrikasi yang membutuhkan banyak energi dalam proses pembuatannya. Selain itu pabrik pembuatan keramik belum ada di Kota Samarinda, sehingga membutuhkan pengiriman dari luar kota bahkan luar pulau yang akan menghabiskan lebih banyak energi. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).



Gambar 4. 11 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting dan model modifikasi yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **nilai efisiensi *embodied energy* dari arsitektur akulturasi rumah vernakular Bugis atap pelana model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting** disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **tidak penggunaan material bekas**, (2) **material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting**, (3) **material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting**, dan (4) **penggunaan material lokal namun juga tidak sebaik model eksisting**. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu **perubahan pada material atap, penambahan plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding luar, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai**.

2. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai

Efisiensi *embodied energy* rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang **lebih kecil dikarenakan adanya perubahan yang**

berkaitan dengan penggunaan material bekas, material dari sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan material lokal. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi **tidak menerapkan penggunaan material bekas.** Perubahan material dari sumber yang ramah lingkungan dilakukan pada **penggunaan material dari sumber terbarukan, namun tidak melakukan perubahan menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang.** Perubahan material yang produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan dilakukan dengan **menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan.** Perubahan material dengan menggunakan material lokal, arsitektur akulturasi rumah vernakular akulturasi model modifikasi **menggunakan material lokal dan material yang berasal dalam wilayah Republik Indonesia.** Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Penggunaan Material Bekas

Penggunaan material bekas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material-material yang telah berusia lebih dari 30 tahun bahkan lebih dari 100 tahun. Material dengan usia tersebut dapat dikatakan sebagai pemanfaatan material bekas (EDGE, 2017). Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi **tidak menggunakan material bekas.** Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas.

Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material baru berupa atap seng dengan rangka baja ringan. Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material plafond berupa kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan plafond dengan material yang baru yaitu *plywood*. Material plafond pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi menggunakan material baru yang membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang terkandung lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan

dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material baru berupa dinding bata merah plester. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi menggunakan bata merah plester dan sebagian menggunakan bata ringan. Material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30

hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi sebagian rumah menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material baru berupa struktur beton bertulang. Material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material baru berupa lantai keramik. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

b.) Material dari Sumber yang Ramah Lingkungan

Material dari sumber yang ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di

mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap perisai menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dengan rangka baja ringan juga termasuk material yang ramah lingkungan untuk kondisi saat ini, dimana penggunaan kayu sudah dibatasi dan baja ringan menjadi alternatif penggantinya (Imran, 2018). Material struktur atap rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material plafond berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material *plywood*. Material plafond *plywood* termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Material plafond rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari**

sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena berasal dari tanah (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material bata merah plester dan sebagian menggunakan bata ringan. Material dinding bata merah plester dan bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbuat dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan.

Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Material kusen dari komposit kayu-alumunium serta dari alumunium merupakan material yang masih tergolong dari sumber yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material dengan sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Sedangkan material besi tulangan terbuat dari bahan yang tidak terlalu ramah lingkungan, karena tidak mudah untuk terurai. Meskipun sebagian besar material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi berasal dari sumber yang ramah lingkungan,**

tetapi masih perlu beberapa proses dalam produksi dan proses pemasangannya. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk dalam material dengan sumber daya yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

c.) Material dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan

Material dengan proses produksi ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material-material dengan proses produksi ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan, namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap perisai menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dan rangka baja ringan melalui proses produksi yang panjang dan kurang ramah terhadap lingkungan, karena terdapat beberapa campuran bahan kimiawi yang harus diperhatikan dalam pembuangan limbahnya. Material pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa proses produksi yang melalui banyak tahapan, maka akan menyebabkan *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar serta banyak jejak karbon yang tercipta (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan plafond dengan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan plafond dengan material *plywood*. Material plafond *plywood* melalui proses produksi ramah lingkungan, karena proses produksi yang tidak terlalu panjang dan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan (Imran, 2018). **Material plafond *plywood* rumah vernakular akulturasi model modifikasi menggunakan material melalui proses produksi yang ramah lingkungan. Adanya penambahan plafond pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi tersebut menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan pemasangan material, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap perisai menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester.

Material dinding bata merah termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan, yaitu terbuat dari tanah yang dipanaskan hingga menjadi material bangunan yang cukup keras dan kokoh (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi menggunakan material dengan proses produksi yang ramah lingkungan, namun proses produksi tergolong lebih panjang dibandingkan kayu pada model eksisting.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap perisai menggunakan material dinding dalam berupa bata merah plester dan sebagian lainnya menggunakan bata ringan. Material dinding bata merah plester dan bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbentuk dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya dan

proses produksinya sangat ramah lingkungan. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan **rumah vernakular akulturasi model modifikasi Bugis atap perisai menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian menggunakan material kusen alumunium**. Material kusen dari komposit kayu-alumunium serta dari alumunium merupakan material yang melalui proses produksi yang **tidak terlalu ramah lingkungan karena melibatkan beberapa bahan kimia didalam prosesnya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan proses produksinya tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material

kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material yang proses produksinya ramah lingkungan, namun untuk besi tulangan melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan (Imran, 2018). Material struktur lantai pada rumah vernakular Bugis atap perisai **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan**, sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi serta proses produksinya yang tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami dan tidak perlu melalui banyak tahapan dalam proses produksinya (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai

rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

d.) Material lokal

Penggunaan material lokal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material-material dari dari sumber lokal. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang lokal, namun terdapat perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun, sedangkan rumah vernakular modifikasi menggunakan atap seng dengan rangka baja ringan. Penggunaan material kayu untuk rangka atap pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan serta tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material baja ringan. Di mana material baja ringan merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya jauh dari posisi rumah-rumah vernakular tersebut, sehingga membutuhkan energi lebih banyak pada proses produksi maupun

transportasi menuju lokasi pembangunan. Material struktur atap rumah vernakular modifikasi **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi material hingga proses konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan plafond dengan material kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material *plywood*. Material plafond *plywood* merupakan material lokal, namun jika dibandingkan dengan rumah vernakular akulturasi model eksisting yang tidak menggunakan plafond, maka model modifikasi lebih banyak mengandung *embodied energy*. **Adanya perbedaan komponen dan jumlah material tersebut dapat membuat *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih besar.** Pernyataan ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa besarnya *embodied energy* dapat disebabkan oleh banyaknya material yang digunakan (Wahyuni dan Larasati, 2017).

iii) Material dinding luar

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun, sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material dinding bata merah plester. Penggunaan material kayu untuk dinding luar pada bangunan

eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak melalui banyak proses dalam produksinya serta lokasinya yang dekat tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester. Dinding bata merah plester merupakan hasil dari produksi panjang dan menghabiskan banyak energi dalam pembuatannya, serta proses pemasangannya yang lebih kompleks. Material dinding luar pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi membutuhkan lebih banyak *embodied energy*, karena proses produksi material serta proses pemasangan yang lebih kompleks.** Pernyataan ini dapat diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka semakin besar *embodied energy* yang terkandung (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material dinding dalam

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan bata merah plester dan sebagian menggunakan bata ringan. Penggunaan material kayu untuk dinding dalam pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester dan bata ringan. Dinding bata merah plester membutuhkan banyak proses dalam produksinya. Kemudian untuk bata ringan juga merupakan material hasil produksi pabrikasi yang lokasinya juga jauh dari lokasi rumah tersebut, sehingga membutuhkan energi yang lebih banyak. Material dinding dalam pada rumah vernakular Bugis atap perisai **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi, hingga pemasangannya yang berdampak pada besarnya *embodied energy* yang terkandung di dalamnya.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membahas tentang semakin banyak energi yang digunakan dalam proses

produksi serta semakin jauhnya jarak pengantaran, maka *embodied energy* yang dimiliki juga semakin besar (Pratiwi, 2020).

v) Material kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi sebagian rumah menggunakan material kusen komposit kayu-alumunium dan sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Penggunaan material kayu untuk kusen pada rumah vernakular eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang rendah. Sedangkan material kusen alumunium dan kusen komposit kayu-alumunium merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya tidak terdapat di dekat studi kasus, sehingga jarak pengiriman material akan mengonsumsi energi lebih banyak. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil**. Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Material struktur lantai

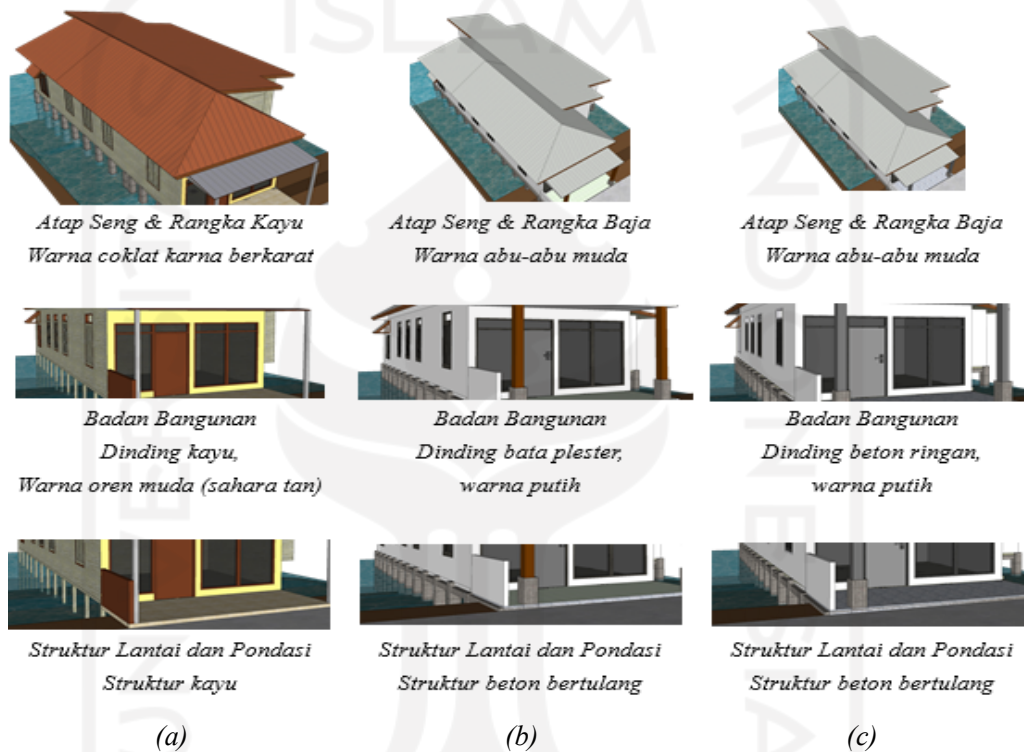
Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Penggunaan material kayu untuk struktur lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied*

energy yang kecil, karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya serta jarak ke lokasi pembangunan yang sangat dekat. Sedangkan struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yang memerlukan proses produksi pabrikasi dengan energi yang besar. Komponen tersebut berupa besi tulangan, semen, serta pasir yang jarak pengantarannya cukup jauh dari lokasi rumah tersebut. Terutama besi tulangan dan semen yang pusat produksinya belum ada di Kota Samarinda. Selain itu proses pencampuran dan pencetakan beton di lokasi proyek juga membutuhkan teknologi dan tenaga yang lebih besar. Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **model modifikasi membutuhkan energi yang lebih besar, sehingga menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* menjadi lebih kecil dari eksisting**. Pembahasan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi material, pemasangan, hingga jarak pengantaran yang jauh, maka *embodied energy* yang terkandung juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material penutup lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan lantai keramik. Penggunaan material kayu untuk lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksi, serta jarak yang tidak jauh akan menghemat energi transportasi. Sedangkan material lantai keramik merupakan hasil produksi pabrikasi yang membutuhkan banyak energi dalam proses pembuatannya. Selain itu pabrik pembuatan keramik belum ada di Kota Samarinda, sehingga membutuhkan pengiriman dari luar kota bahkan luar pulau yang akan menghabiskan lebih banyak energi. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai

model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).



Gambar 4. 12 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi embodied energy dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **nilai efisiensi embodied energy** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular Bugis atap perisai model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) tidak penggunaan material bekas, (2) material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, dan (4) penggunaan material lokal namun juga tidak

sebaik model eksisting. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu **perubahan pada material atap, perubahan material plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding luar, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai.**

3. Rumah Vernakular Akulturasi Banjar

Efisiensi *embodied energy* rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang **lebih kecil dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan dengan penggunaan material bekas, material dari sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan material lokal.** Rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi **tidak menerapkan penggunaan material bekas.** Perubahan material dari sumber yang ramah lingkungan dilakukan pada **penggunaan material dari sumber terbarukan, namun tidak melakukan perubahan menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang.** Perubahan material yang produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan dilakukan dengan **menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan.** Perubahan material dengan menggunakan material lokal, arsitektur akulturasi rumah vernakular akulturasi model modifikasi **menggunakan material lokal dan material yang berasal dalam wilayah Republik Indonesia.** Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Penggunaan Material Bekas

Penggunaan material bekas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material-material yang telah berusia lebih dari 30 tahun bahkan lebih dari 100 tahun. Material dengan usia tersebut dapat dikatakan sebagai pemanfaatan material bekas (EDGE, 2017). Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi **tidak**

menggunakan material bekas. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan atap seng rangka kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa atap seng rangka baja ringan. Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material plafond berupa kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menggunakan plafond dengan material yang baru yaitu *plywood*. Material plafond pada rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi menggunakan material baru yang membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang terkandung lebih kecil dari model**

eksisting. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan material kayu, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa dinding beton pracetak. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material bata ringan. Material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga**

menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil**. Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tetap mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa struktur lantai beton bertulang. Material struktur lantai pada

rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi tetap mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa lantai keramik. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

b.) Material dari Sumber yang Ramah Lingkungan

Material dari sumber yang ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular

akulturasi Banjar model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dengan rangka baja ringan juga termasuk material yang ramah lingkungan untuk kondisi saat ini, dimana penggunaan kayu sudah dibatasi dan baja ringan menjadi alternatif penggantinya (Imran, 2018). Material struktur atap rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menggunakan material baru berupa plafond *plywood*. Material plafond *plywood* termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Material plafond rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Kemudian pada rumah vernakular Banjar model modifikasi tetap mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa beton pracetak. Material dinding beton pracetak termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi **model**

modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Kemudian pada rumah vernakular Banjar model modifikasi tetap mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa bata ringan. Material dinding bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbuat dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan

bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Kemudian pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tetap mempertahankan material kusen kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru yaitu kusen alumunium. Material kusen alumunium merupakan material yang masih tergolong dari sumber yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material kusen rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa

tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Kemudian pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan material struktur kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru yaitu struktur lantai beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material dengan sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Sedangkan material besi tulangan terbuat dari bahan yang tidak terlalu ramah lingkungan, karena tidak mudah untuk terurai. Meskipun sebagian besar material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi berasal dari sumber yang ramah lingkungan, tetapi masih perlu beberapa proses dalam produksi dan proses pemasangannya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan material lantai kayu, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa lantai keramik. Material keramik termasuk dalam material

dengan sumber daya yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

e.) Material dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan

Material dengan proses produksi ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material-material dengan proses produksi ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan, namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tetap mempertahankan

material atap seng rangka kayu yang ada, namun sebagian lainnya menerapkan material baru berupa atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dan rangka baja ringan melalui proses produksi yang panjang dan kurang ramah terhadap lingkungan, karena terdapat beberapa campuran bahan kimiawi yang harus diperhatikan dalam pembuangan limbahnya. Material pada rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa proses produksi yang melalui banyak tahapan, maka akan menyebabkan *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar serta banyak jejak karbon yang tercipta (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material plafond kayu berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular Banjar model modifikasi tetap menggunakan material plafond kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa plafond *plywood*. Material plafond *plywood* melalui proses produksi ramah lingkungan, karena proses produksi yang tidak terlalu panjang dan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Material plafond *plywood* rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi menggunakan material melalui proses produksi yang ramah lingkungan. Adanya penambahan plafond pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tersebut menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model**

eksisting. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan pemasangan material, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular Banjar model modifikasi tetap mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material baru berupa beton pracetak. Material dinding beton pracetak termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi menggunakan material dengan proses produksi yang ramah lingkungan, namun proses produksi tergolong lebih panjang dibandingkan kayu pada model eksisting.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses

produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tetap mempertahankan material dinding kayu, namun sebagian lainnya menggunakan material bata ringan. Material dinding bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbentuk dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya dan proses produksinya sangat ramah lingkungan. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan material kusen kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material kusen alumunium. Material kusen alumunium merupakan material yang melalui proses produksi yang **tidak terlalu ramah lingkungan karena**

melibatkan beberapa bahan kimia didalam prosesnya. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan proses produksinya tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan struktur lantai kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan struktur lantai beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material yang proses produksinya ramah lingkungan, namun untuk besi tulangan melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan (Imran, 2018). Material struktur lantai pada rumah vernakular Banjar **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan,** sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi serta proses produksinya yang tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi mempertahankan penggunaan material lantai kayu, namun sebagian lainnya menggunakan lantai keramik. Material keramik termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami dan tidak perlu melalui banyak tahapan dalam proses produksinya (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi Banjar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Banjar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

d.) Material lokal

Penggunaan material lokal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material-material dari dari sumber lokal. Kemudian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang lokal, namun terdapat perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada

elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi sebagian tetap menggunakan atap seng dengan rangka kayu, namun sebagian lainnya menggunakan atap seng dengan rangka baja ringan. Penggunaan material kayu untuk rangka atap pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan serta tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material baja ringan yang merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya juga jauh dari rumah tersebut, sehingga membutuhkan energi lebih banyak pada proses produksi maupun transportasi menuju lokasi pembangunan. Material struktur atap rumah vernakular Banjar model modifikasi **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi material hingga proses konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material plafond kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menggunakan material plafond *plywood*. Material plafond rumah vernakular

Banjar model modifikasi **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi material hingga proses konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material dinding luar

Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi ada yang mempertahankan material kayu dan sebagian menggunakan material beton pracetak. Penggunaan material kayu untuk dinding luar pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding beton pracetak yang merupakan hasil produksi pabrikasi yang menghabiskan banyak energi serta lokasi yang jauh dari rumah tersebut. Material dinding luar pada rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi **membutuhkan lebih banyak *embodied energy*, karena proses produksi material serta proses pemasangan yang lebih kompleks, serta lokasi pengiriman yang jauh**. Pernyataan ini dapat diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi serta jauhnya jarak pengiriman, maka semakin besar *embodied energy* yang terkandung (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material dinding dalam

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100

tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi sebagian akan mempertahankan penggunaan kayu dan sebagian lainnya menggunakan material bata ringan. Penggunaan material kayu untuk dinding dalam pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata ringan. Bata ringan merupakan material hasil produksi pabrikasi yang lokasinya juga jauh dari lokasi rumah tersebut, sehingga membutuhkan energi yang lebih banyak. Material dinding dalam pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi, hingga pemasangannya yang berdampak pada besarnya *embodied energy* yang terkandung di dalamnya.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membahas tentang semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauhnya jarak pengantaran, maka *embodied energy* yang dimiliki juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material kusen

Kusen pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi sebagian akan mempertahankan penggunaan kayu dan sebagian lainnya menggunakan kusen alumunium. Penggunaan material kayu untuk kusen pada rumah vernakular model eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang rendah. Sedangkan material kusen alumunium merupakan hasil produksi pabrikasi, sehingga energi yang digunakan dalam proses produksinya lebih besar. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksinya sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan

dalam proses produksi material, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

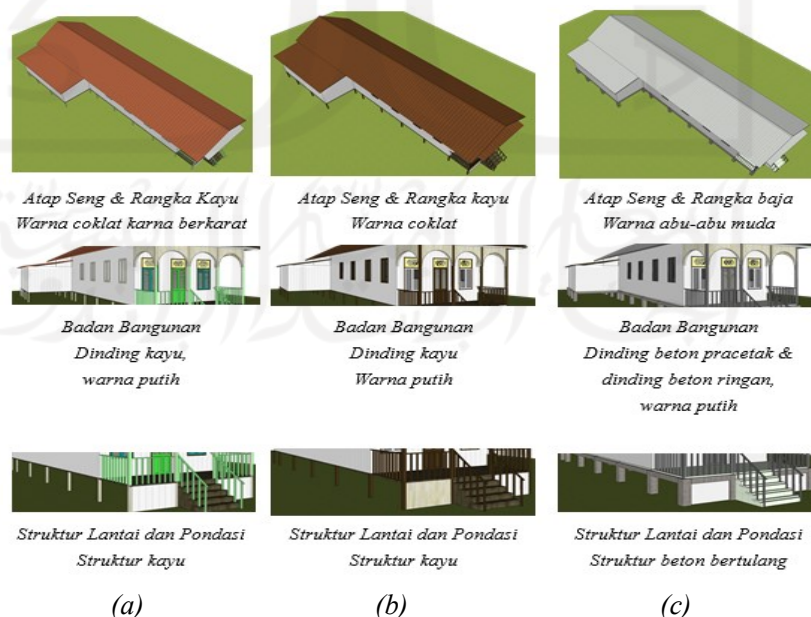
vi) Material struktur lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi sebagian tetap mempertahankan penggunaan struktur kayu dan sebagian lainnya menggunakan struktur beton bertulang. Penggunaan material kayu untuk struktur lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil, karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya serta jarak ke lokasi pembangunan yang sangat dekat. Sedangkan struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yang memerlukan proses produksi pabrikasi dengan energi yang besar. Komponen tersebut berupa besi tulangan, semen, serta pasir yang jarak pengantarannya cukup jauh dari lokasi rumah tersebut. Terutama besi tulangan dan semen yang pusat produksinya belum ada di Kota Samarinda. Selain itu proses pencampuran dan pencetakan beton di lokasi proyek juga membutuhkan teknologi dan tenaga yang lebih besar. Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi **membutuhkan energi yang lebih besar, sehingga menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* menjadi lebih kecil dari eksisting**. Pembahasan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi material, pemasangan, hingga jarak pengantaran yang jauh, maka *embodied energy* yang terkandung juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material penutup lantai

Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100

tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi sebagian mempertahankan penggunaan kayu sebagai material lantai dan sebagian lainnya menggunakan lantai keramik. Penggunaan material kayu untuk lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksi, serta jarak yang tidak jauh akan menghemat energi transportasi. Sedangkan material lantai keramik merupakan hasil produksi pabrikasi yang membutuhkan banyak energi dalam proses pembuatannya. Selain itu pabrik pembuatan keramik belum ada di Kota Samarinda, sehingga membutuhkan pengiriman dari luar kota bahkan luar pulau yang akan menghabiskan lebih banyak energi. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).



Gambar 4. 13 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi embodied energy dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b)

dan (c) model modifikasi

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **nilai efisiensi embodied energy dari arsitektur akulturasi rumah vernakular Banjar model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting** disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **tidak penggunaan material bekas**, (2) **material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting**, (3) **material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting**, dan (4) **penggunaan material lokal namun juga tidak sebaik model eksisting**. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu **perubahan pada material atap, perubahan material plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding luar, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai**.

4. Rumah Vernakular akulturasi Makassar

Efisiensi *embodied energy* rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang **lebih kecil dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan penggunaan material bekas, material dari sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan material lokal**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **tidak menerapkan penggunaan material bekas**. Perubahan material dari sumber yang ramah lingkungan dilakukan pada **penggunaan material dari sumber terbarukan, namun tidak melakukan perubahan menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang**. Perubahan material yang produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan dilakukan dengan **menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan**. Perubahan material dengan menggunakan material lokal, arsitektur akulturasi rumah vernakular akulturasi model modifikasi **menggunakan material lokal dan material yang berasal dalam wilayah Republik Indonesia**. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Penggunaan Material Bekas

Penggunaan material bekas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material-material yang telah berusia lebih dari 30 tahun bahkan lebih dari 100 tahun. Material dengan usia tersebut dapat dikatakan sebagai pemanfaatan material bekas (EDGE, 2017). Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **tidak menggunakan material bekas.** Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material baru berupa atap seng dengan rangka baja ringan. Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material plafond berupa plastik terpal. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan plafond dengan material yang baru yaitu *plywood*. Material plafond pada rumah

vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material baru yang membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang terkandung lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular Makassar model modifikasi tetap mempertahankan penggunaan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan bata merah plaster. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi mempertahankan

penggunaan material dinding kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material bata merah plaster. Material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan material kusen kayu yang ada. Maka **nilai efisiensi *embodied energy* dari rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh material kusen, karena tetap memanfaatkan material bekas.**

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material struktur beton bertulang. Material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta**

pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil. Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material keramik. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

b.) Material dari Sumber yang Ramah Lingkungan

Material dari sumber yang ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-

elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Makassar menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dengan rangka baja ringan juga termasuk material yang ramah lingkungan untuk kondisi saat ini, dimana penggunaan kayu sudah dibatasi dan baja ringan menjadi alternatif penggantinya (Imran, 2018). Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material plafond berupa plastik terpal. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material *plywood*. Material plafond *plywood* termasuk dalam material dari sumber yang

ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Material plafond rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan material dinding kayu, namun sebagian lainnya menggunakan dinding bata merah plaster. Material dinding bata merah termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena berasal dari tanah (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang

dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan material dinding kayu, namun sebagian lainnya menggunakan dinding bata merah plaster. Material dinding bata merah termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbuat dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana

pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Kemudian pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan material kusen kayu. Maka **nilai efisiensi *embodied energy* dari rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh material kusen, karena tetap memanfaatkan material bekas.**

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material dengan sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Sedangkan material besi tulangan terbuat dari bahan yang tidak terlalu ramah lingkungan, karena tidak mudah untuk terurai. Meskipun sebagian besar material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi berasal dari sumber yang ramah lingkungan, tetapi masih perlu beberapa proses dalam produksi dan proses pemasangannya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan

bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk dalam material dengan sumber daya yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

c.) Material dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan

Material dengan proses produksi ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material-material dengan proses produksi ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga menggunakan material-

material dari sumber yang ramah lingkungan, namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dan rangka baja ringan melalui proses produksi yang panjang dan kurang ramah terhadap lingkungan, karena terdapat beberapa campuran bahan kimiawi yang harus diperhatikan dalam pembuangan limbahnya. Material pada rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa proses produksi yang melalui banyak tahapan, maka akan menyebabkan *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar serta banyak jejak karbon yang tercipta (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan plafond dengan material berupa plastik terpal. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan plafond dengan material *plywood*. Material plafond *plywood* melalui proses produksi ramah lingkungan, karena proses produksi yang tidak terlalu

panjang dan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Material plafond *plywood* rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material melalui proses produksi yang ramah lingkungan. Adanya penambahan plafond pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tersebut menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan pemasangan material, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan material dinding kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan, yaitu terbuat dari tanah yang dipanaskan hingga menjadi material bangunan yang cukup keras dan kokoh (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material dengan proses produksi yang ramah lingkungan, namun proses produksi tergolong lebih panjang dibandingkan kayu pada model eksisting.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang

terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi model modifikasi Makassar tetap mempertahankan material kayu yang ada, namun sebagian lainnya menggunakan material dinding dalam berupa bata ringan. Material dinding bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbentuk dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya dan proses produksinya sangat ramah lingkungan. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan

Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan penggunaan material kusen kayu yang ada. Maka **nilai efisiensi *embodied energy* dari rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh material kusen, karena tetap memanfaatkan material bekas.**

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material yang proses produksinya ramah lingkungan, namun untuk besi tulangan melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan (Imran, 2018). Material struktur lantai pada rumah vernakular Makassar **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan, sehingga hal ini yang menyebabkan model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi serta proses produksinya yang tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga

semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami dan tidak perlu melalui banyak tahapan dalam proses produksinya (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi Makassar **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Makassar **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

d.) Material lokal

Penggunaan material lokal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material-material dari dari sumber lokal. Kemudian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang lokal, namun terdapat

perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan atap seng dengan rangka baja ringan. Penggunaan material kayu untuk rangka atap pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan serta tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material baja ringan yang merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya juga jauh dari rumah tersebut, sehingga membutuhkan energi lebih banyak pada proses produksi maupun transportasi menuju lokasi pembangunan. Material struktur atap rumah vernakular model modifikasi **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi material hingga proses konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting hanya menggunakan plafond sementara berupa terpal, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan plafond *plywood*. Material plafond rumah vernakular model modifikasi Makassar **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi hingga**

pengantaran ke lokasi pembangunan, sehingga menyebabkan efisiensi embodied energy yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi mempertahankan material kayu dan sebagian menggunakan bata merah plester. Penggunaan material kayu untuk dinding luar pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak melalui banyak proses dalam produksinya serta lokasinya yang dekat tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester. Dinding bata merah plester merupakan hasil dari produksi panjang dan menghabiskan banyak energi dalam pembuatannya, serta proses pemasangannya yang lebih kompleks. Material dinding luar pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **membutuhkan lebih banyak embodied energy, karena proses produksi material serta proses pemasangan yang lebih kompleks.** Pernyataan ini dapat diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka semakin besar *embodied energy* yang terkandung (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan

material dinding dalam berupa kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi sebagian akan mempertahankan material kayu dan sebagian lainnya menggunakan material bata merah plester. Penggunaan material kayu untuk dinding dalam pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester. Dinding bata merah plester membutuhkan banyak energi pada proses produksinya, serta pemasangan yang lebih kompleks dibandingkan kayu, sehingga membutuhkan energi yang lebih banyak. Material dinding dalam pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi yang berdampak pada besarnya *embodied energy* yang terkandung di dalamnya.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membahas tentang semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dimiliki juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material kusen berupa kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, dan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap menggunakan material kusen kayu. Penggunaan material kayu yang sudah digunakan puluhan tahun dengan material kayu yang baru akan memiliki nilai efisiensi *embodied energy* yang berbeda, material baru memiliki nilai efisiensi yang lebih kecil. Sehingga terjadi perbedaan yang disebabkan perubahan material kusen, namun pengaruhnya tidak terlalu besar karena kayu yang digunakan juga berasal dari hutan Kalimantan yang tidak memerlukan pengolahan yang panjang. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **membutuhkan lebih banyak energi sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian

terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi material, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

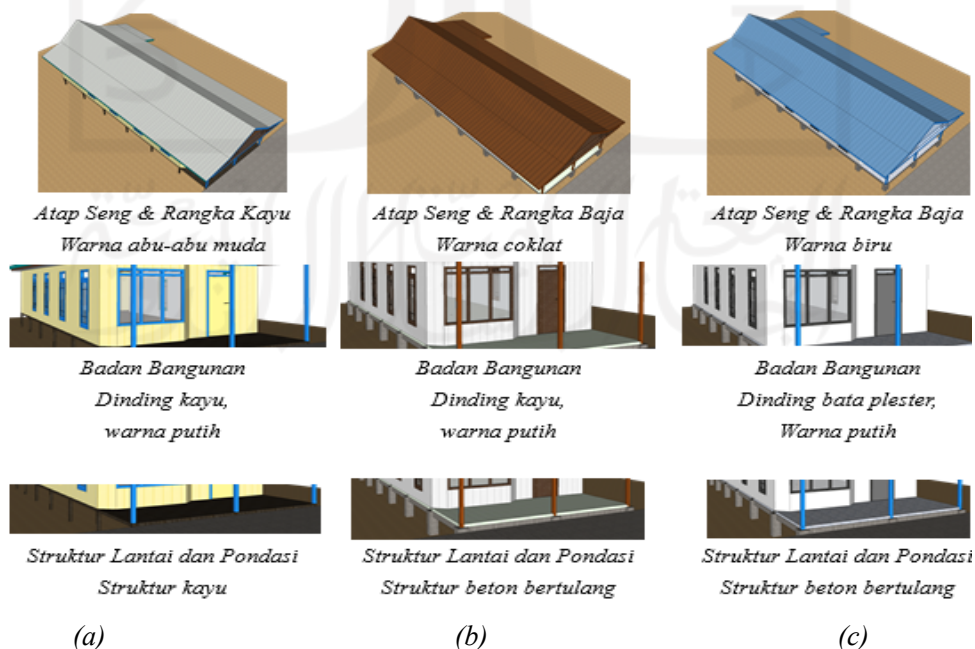
vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Penggunaan material kayu untuk struktur lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil, karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya serta jarak ke lokasi pembangunan yang sangat dekat. Sedangkan struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yang memerlukan proses produksi pabrikasi dengan energi yang besar. Komponen tersebut berupa besi tulangan, semen, serta pasir yang jarak pengantarannya cukup jauh dari lokasi rumah tersebut. Terutama besi tulangan dan semen yang pusat produksinya belum ada di Kota Samarinda. Selain itu proses pencampuran dan pencetakan beton di lokasi proyek juga membutuhkan teknologi dan tenaga yang lebih besar. Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **membutuhkan energi yang lebih besar, sehingga menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* menjadi lebih kecil dari eksisting**. Pembahasan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi material, pemasangan, hingga jarak pengantaran yang jauh, maka *embodied energy* yang terkandung juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model

eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan lantai keramik. Penggunaan material kayu untuk lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksi, serta jarak yang tidak jauh akan menghemat energi transportasi. Sedangkan material lantai keramik merupakan hasil produksi pabrikasi yang membutuhkan banyak energi dalam proses pembuatannya. Selain itu pabrik pembuatan keramik belum ada di Kota Samarinda, sehingga membutuhkan pengiriman dari luar kota bahkan luar pulau yang akan menghabiskan lebih banyak energi. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).



Gambar 4. 14 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Makassar akulturasi eksisting dan

modifikasi yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy* dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **nilai efisiensi *embodied energy* dari arsitektur akulturasi rumah Makassar model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting** disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **tidak penggunaan material bekas**, (2) **material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting**, (3) **material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting**, dan (4) **penggunaan material lokal namun juga tidak sebaik model eksisting**. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu **perubahan pada material atap, perubahan material plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding luar, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai**.

5. Rumah Vernakular Akulturasi Jawa

Efisiensi *embodied energy* rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang **lebih kecil dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan penggunaan material bekas, material dari sumber yang ramah lingkungan, material dengan proses produksi ramah lingkungan, dan material lokal**. Rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi **tidak menerapkan penggunaan material bekas**. Perubahan material dari sumber yang ramah lingkungan dilakukan pada **penggunaan material dari sumber terbarukan, namun tidak melakukan perubahan menggunakan material yang berasal dari proses daur ulang**. Perubahan material yang produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan dilakukan dengan **menggunakan material yang proses produksinya memiliki sistem manajemen lingkungan**. Perubahan material dengan menggunakan material lokal, arsitektur akulturasi rumah vernakular akulturasi model modifikasi **menggunakan material lokal dan material yang berasal dalam wilayah Republik Indonesia**. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang

dilakukan akan dibahas di bawah ini:

c.) Penggunaan Material Bekas

Penggunaan material bekas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material-material yang telah berusia lebih dari 30 tahun bahkan lebih dari 100 tahun. Material dengan usia tersebut dapat dikatakan sebagai pemanfaatan material bekas (EDGE, 2017). Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi **tidak menggunakan material bekas.** Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah berusia di atas 30 tahun bahkan di atas 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material baru berupa atap seng dengan rangka baja ringan. Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material plafond berupa plastik terpal. Sedangkan rumah vernakular

akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan plafond dengan material yang baru yaitu *plywood*. Material plafond pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material baru yang membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang terkandung lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang telah digunakan selama 30 tahun hingga 100 tahun sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material baru berupa dinding bata merah plester. Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 sampai dengan 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan rumah

vernakular akulturasi Jawa modifikasi menggunakan bata merah plester. Material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi yang menggunakan material baru membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi dan konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material kusen alumunium. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil**. Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan struktur kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular

akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material baru berupa struktur beton bertulang. Material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksi, transportasi pengiriman, serta pemasangan konstruksinya, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih kecil.** Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin jauh jarak pengantaran, dan semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang telah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sehingga dapat diapresiasi dan dianggap sebagai penggunaan material bekas. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material baru berupa lantai keramik. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

c.) Material dari Sumber yang Ramah Lingkungan

Material dari sumber yang ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi

Jawa model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dengan rangka baja ringan juga termasuk material yang ramah lingkungan untuk kondisi saat ini, dimana penggunaan kayu sudah dibatasi dan baja ringan menjadi alternatif penggantinya (Imran, 2018). Material struktur atap rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material plafond berupa plastik terpal. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa

model modifikasi menggunakan material *plywood*. Material plafond *plywood* termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Material plafond rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena berasal dari tanah (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi,

maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbuat dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sehingga dapat dikatakan sebagai

material dengan sumber yang ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material kusen alumunium. Material kusen alumunium merupakan material yang masih tergolong dari sumber yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi embodied energy yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material dengan sumber yang ramah lingkungan karena berasal dari alam (Imran, 2018). Sedangkan material besi tulangan terbuat dari bahan yang tidak terlalu ramah lingkungan, karena tidak mudah untuk terurai. Meskipun sebagian besar material struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi berasal dari sumber yang ramah lingkungan, tetapi masih perlu beberapa proses dalam produksi dan proses pemasangannya**. Tidak seperti rumah vernakular

akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Di mana pada masa tersebut sumber kayu di Kalimantan Timur masih melimpah dan seimbang antara produksi dengan sumberdayanya. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk dalam material dengan sumber daya yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

c.) Material dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan

Material dengan proses produksi ramah lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah

vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material-material dengan proses produksi ramah lingkungan. Kemudian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang ramah lingkungan, namun terdapat beberapa perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan. Material atap seng dan rangka baja ringan melalui proses produksi yang panjang dan kurang ramah terhadap lingkungan, karena terdapat beberapa campuran bahan kimiawi yang harus diperhatikan dalam pembuangan limbahnya. Material pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi embodied energy yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa proses produksi yang melalui banyak tahapan, maka akan menyebabkan *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar serta banyak jejak karbon yang tercipta (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan plafond dengan material plastik terpal. Sedangkan rumah vernakular akulturasi

Jawa model modifikasi menggunakan plafond dengan material *plywood*. Material plafond *plywood* melalui proses produksi ramah lingkungan, karena proses produksi yang tidak terlalu panjang dan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan (Imran, 2018). Material plafond *plywood* rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material melalui proses produksi yang ramah lingkungan. Adanya penambahan plafond pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi tersebut menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan pemasangan material, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Jawa menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester. Material dinding bata merah termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan, yaitu terbuat dari tanah yang dipanaskan hingga menjadi material bangunan yang cukup keras dan kokoh (Imran, 2018). Material dinding luar rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material dengan proses produksi yang ramah lingkungan, namun proses produksi tergolong lebih panjang dibandingkan kayu pada model eksisting.** Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model**

eksisting. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Dinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan yang diolah pada 30 sampai dengan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi Jawa menggunakan material dinding dalam berupa bata ringan. Material dinding bata ringan termasuk dalam material dari sumber yang ramah lingkungan, karena terbentuk dari bahan yang berasal dari alam dan tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Imran, 2018). Meskipun material dinding dalam rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya.** Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya dan proses produksinya sangat ramah lingkungan. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting

menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan **rumah vernakular akulturasi model modifikasi Jawa menggunakan material kusen alumunium**. Material kusen alumunium merupakan material yang melalui proses produksi yang **tidak terlalu ramah lingkungan karena melibatkan beberapa bahan kimia didalam prosesnya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi dan proses produksinya tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yaitu besi tulangan, semen, serta pasir. Material semen dan pasir merupakan material yang proses produksinya ramah lingkungan, namun untuk besi tulangan melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan (Imran, 2018). Material struktur lantai pada rumah vernakular Jawa **model modifikasi menggunakan material yang melalui proses produksi yang tidak terlalu ramah lingkungan**, sehingga hal ini yang

menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi serta proses produksinya yang tidak ramah lingkungan, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material penutup lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang berasal dari kayu hutan Kalimantan, yang diolah sejak 30 bahkan 100 tahun yang lalu. Material kayu tersebut tidak terlalu banyak mengalami tahap dalam proses produksi, melainkan hanya di potong sesuai kebutuhan dan diberi lapisan pengawet khusus, sehingga proses produksinya ramah lingkungan. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material keramik. Material keramik termasuk material yang melalui proses produksi yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami dan tidak perlu melalui banyak tahapan dalam proses produksinya (Imran, 2018). Meskipun material penutup lantai rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi menggunakan material yang berasal dari sumber yang ramah lingkungan, namun masih perlu beberapa proses dalam produksinya**. Tidak seperti rumah vernakular akulturasi Jawa **model eksisting yang tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya**. Sehingga hal ini yang menyebabkan **model modifikasi memiliki efisiensi *embodied energy* yang lebih kecil dari model eksisting**. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

d.) Material lokal

Penggunaan material lokal merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material-material dari sumber lokal. Kemudian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi juga menggunakan material-material dari sumber yang lokal, namun terdapat perbedaan. Berikut di bawah ini akan dijelaskan perubahan material pada elemen-elemen bangunan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi, sebagai berikut:

i) Struktur Atap

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material atap seng dengan rangka kayu yang sudah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan atap seng dengan rangka baja ringan. Penggunaan material kayu untuk rangka atap pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan serta tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material baja ringan yang merupakan hasil produksi pabrikasi yang lokasinya juga jauh dari rumah tersebut, sehingga membutuhkan energi lebih banyak pada proses produksi maupun transportasi menuju lokasi pembangunan. Material struktur atap rumah vernakular Jawa model modifikasi **lebih banyak membutuhkan energi dalam proses produksi material hingga proses konstruksinya, sehingga menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ketika jarak pengiriman material semakin jauh, maka konsumsi energi yang diperlukan juga semakin besar. Penelitian yang sama juga menyebutkan bahwa semakin banyak energi yang terkandung dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dihasilkan juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

ii) Material Plafond

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting hanya menggunakan plafond sementara berupa terpal, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menggunakan plafond *plywood*. Material plafond *plywood* merupakan material lokal, namun jika dibandingkan dengan rumah vernakular akulturasi model eksisting yang menggunakan plafond terpal, maka model modifikasi lebih banyak mengandung *embodied energy*. **Adanya perbedaan komponen dan jumlah material tersebut dapat membuat *embodied energy* yang dimiliki menjadi lebih besar.** Pernyataan ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa besarnya *embodied energy* dapat disebabkan oleh banyaknya material yang digunakan (Wahyuni dan Larasati, 2017), serta banyaknya energi yang diperlukan saat proses produksi hingga pemasangan material (Pratiwi, 2020).

iii) Material Dinding Luar

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding luar berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material bata merah plester. Penggunaan material kayu untuk dinding luar pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak melalui banyak proses dalam produksinya serta lokasinya yang dekat tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester. Dinding bata merah plester merupakan hasil dari produksi panjang dan menghabiskan banyak energi dalam pembuatannya, serta proses pemasangannya yang lebih kompleks. Material dinding luar pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi **membutuhkan lebih banyak *embodied energy*, karena proses produksi material serta proses pemasangan yang lebih kompleks.** Pernyataan ini dapat diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka semakin besar *embodied energy* yang terkandung (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

iv) Material Sinding Dalam

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material dinding dalam berupa kayu yang sudah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan bata merah plester. Penggunaan material kayu untuk dinding dalam pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* lebih rendah dibandingkan dengan material dinding bata merah plester. Dinding bata merah plester membutuhkan banyak energi pada proses produksinya, serta pemasangan yang lebih kompleks dibandingkan kayu, sehingga membutuhkan energi yang lebih banyak. Material dinding dalam pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi yang berdampak pada besarnya *embodied energy* yang terkandung di dalamnya.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membahas tentang semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi, maka *embodied energy* yang dimiliki juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

v) Material Kusen

Kusen pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material kayu yang sudah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan kusen alumunium. Penggunaan material kayu untuk kusen pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tidak memerlukan pengolahan yang panjang tentu memiliki nilai efisiensi *embodied energy* yang besar. Sedangkan material kusen alumunium merupakan hasil produksi pabrikasi, sehingga energi yang digunakan dalam proses produksinya lebih besar. Material kusen pada rumah vernakular akulturasi Jawa **model modifikasi membutuhkan lebih banyak energi dalam proses produksinya sehingga efisiensi *embodied energy* yang**

dimiliki menjadi lebih kecil. Hal ini didukung hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak energi yang digunakan dalam proses produksi material, maka penghematan *embodied energy* akan semakin rendah (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vi) Struktur Lantai

Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan struktur kayu yang sudah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan struktur beton bertulang. Penggunaan material kayu untuk struktur lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil, karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksinya serta jarak ke lokasi pembangunan yang sangat dekat. Sedangkan struktur lantai beton bertulang terdiri dari beberapa komponen material yang memerlukan proses produksi pabrikasi dengan energi yang besar. Komponen tersebut berupa besi tulangan, semen, serta pasir yang jarak pengantarannya cukup jauh dari lokasi rumah tersebut. Terutama besi tulangan dan semen yang pusat produksinya belum ada di Kota Samarinda. Selain itu proses pencampuran dan pencetakan beton di lokasi proyek juga membutuhkan teknologi dan tenaga yang lebih besar. Struktur lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi **membutuhkan energi yang lebih besar, sehingga menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* menjadi lebih kecil dari eksisting.** Pembahasan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyimpulkan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi material, pemasangan, hingga jarak pengantaran yang jauh, maka *embodied energy* yang terkandung juga semakin besar (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

vii) Material Penutup Lantai

Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting

menggunakan material kayu yang sudah digunakan selama 30 hingga 100 tahun lebih, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material lantai keramik. Penggunaan material kayu untuk lantai pada bangunan eksisting berasal dari kayu hutan Kalimantan yang tentu memiliki nilai *embodied energy* yang kecil karena tidak memerlukan banyak proses dalam produksi, serta jarak yang tidak jauh akan menghemat energi transportasi. Sedangkan material lantai keramik merupakan hasil produksi pabrikasi yang membutuhkan banyak energi dalam proses pembuatannya. Selain itu pabrik pembuatan keramik belum ada di Kota Samarinda, sehingga membutuhkan pengiriman dari luar kota bahkan luar pulau yang akan menghabiskan lebih banyak energi. Material lantai pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi **memerlukan lebih banyak energi dalam proses produksi dan proses pengiriman ke lokasi proyek, sehingga efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil dari eksisting.** Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar energi yang digunakan dalam proses produksi serta semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi pembangunan, maka *embodied energy* yang terkandung akan semakin banyak (Wuryanti, 2012; Pratiwi, 2020).

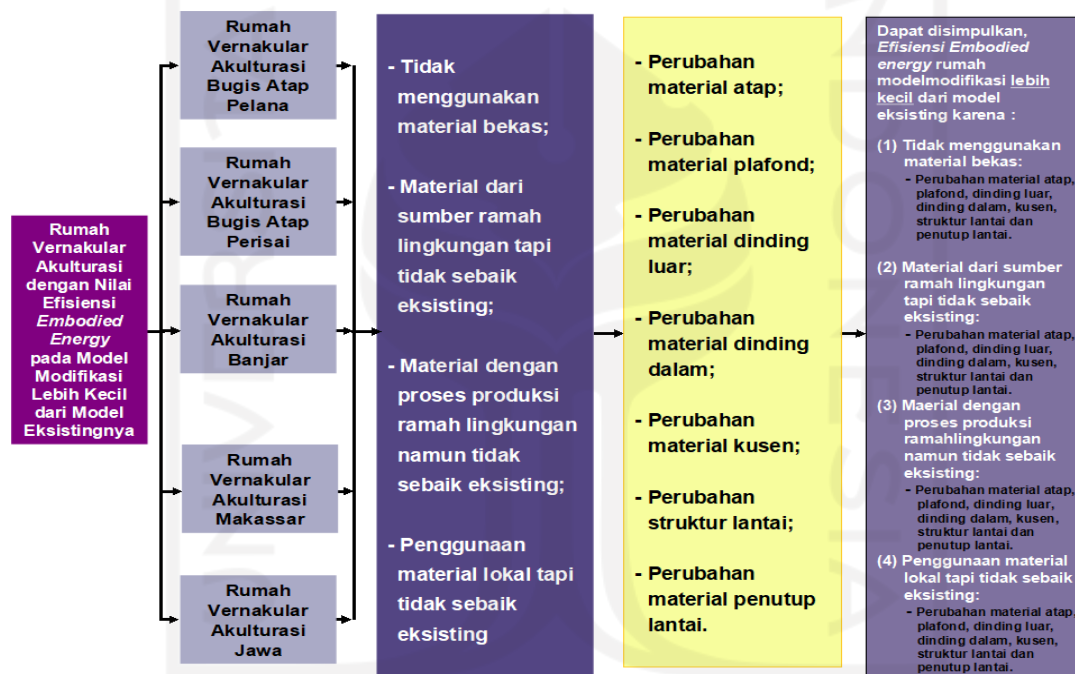


Gambar 4. 15 Perbandingan rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting dan modifikasi yang mempengaruhi efisiensi embodied energy dari penggunaan material, yaitu (a) model eksisting, (b) dan (c) model modifikasi

Dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa **nilai efisiensi embodied energy** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular Jawa model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) tidak menggunakan material bekas, (2) material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, dan (4) penggunaan material lokal namun juga tidak sebaik model eksisting. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu perubahan pada material atap, perubahan material plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding luar, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai.

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **efisiensi embodied energy** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **modifikasi lebih kecil dari eksisting**. Nilai efisiensi

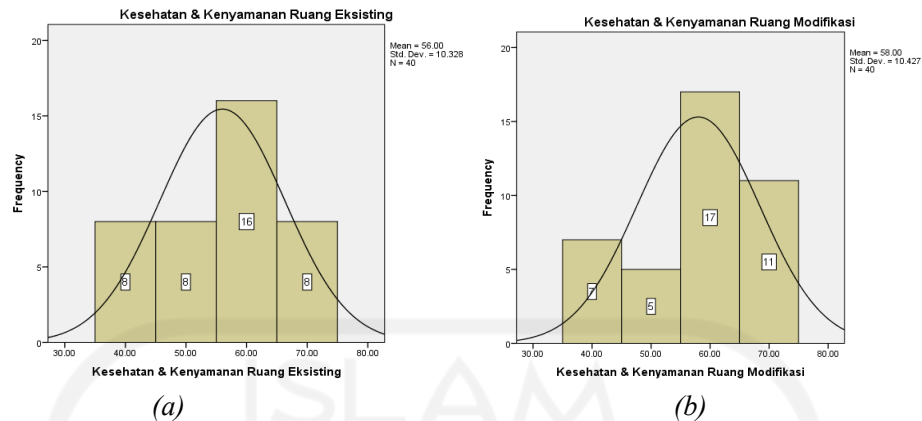
embodied energy dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu (1) tidak menggunakan material bekas, (2) material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, dan (4) penggunaan material lokal namun juga tidak sebaik model eksisting. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu perubahan pada material atap, perubahan material plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding dalam, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai.



Gambar 4. 16 Rumah vernakular dengan nilai efisiensi *embodied energy* pada model modifikasi lebih kecil dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya

4.1.4 Perbedaan Rata-rata Kesehatan dan Kenyamanan Ruang antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Model Modifikasi

Uji rata-rata kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular akulturasi model eksisting dan rumah vernakular akulturasi model modifikasi perlu dilakukan untuk menunjukkan perbedaannya. Analisis yang diterapkan menggunakan uji statistik *paired sample T test*. Grafik di bawah ini merupakan hasil dari uji statistik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Grafik nilai rata-rata kesehatan dan kenyamanan ruang (a) model eksisting dan (b) model modifikasi

Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari kesehatan dan kenyamanan ruang dari model eksisting sebesar 56% dan std. deviasi sebesar 10,328 sedangkan nilai rata-rata dari kesehatan dan kenyamanan ruang dari model modifikasi sebesar 58% dan std. deviasi sebesar 10,427. Hasil ini terdapat perbedaan rata-rata setelah diuji menggunakan *Paired T-test* dengan nilai sig ($0,044 < \alpha (0.05)$) dan nilai $t_{hitung} = 2,082 > t_{tabel} = 2,021$. Jadi, **ada perbedaan** hasil rata-rata antara kesehatan dan kenyamanan ruang dari model eksisting dan dari model modifikasi. Hasil juga menunjukkan bahwa kesehatan dan kenyamanan ruang dari model modifikasi **lebih besar** dibandingkan kesehatan dan kenyamanan ruang dari model eksisting.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh enam faktor, yaitu **(1) sirkulasi udara bersih, (2) pencahayaan alami, (3) kenyamanan visual, (4) minimalisasi sumber polutan, (5) tingkat kebisingan, (6) kenyamanan spatial**. Maka pada subbab ini akan dilakukan pembahasan yang berkaitan dengan enam faktor yang mempengaruhi nilai kesehatan dan kenyamanan ruang tersebut. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan sirkulasi udara bersih, yaitu luas ventilasi minimum 5-10% dari luas lantai, 50% atau lebih dari 75% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang, melakukan upaya untuk menjaga kualitas udara di dalam rumah, memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi, serta memiliki sirkulasi udara keluar dapur. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan pencahayaan alami yaitu cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan

rumah sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan kenyamanan visual, yaitu menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan minimalisasi sumber polutan, yaitu menggunakan cat dan *coating* yang mengandung kadar *Volatile Organic Compounds (VOCs)* rendah, menggunakan kayu komposit jenis sealant dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah, tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal/merkuri, menggunakan material anti bakterial. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan tingkat kebisingan, yaitu nilai total penyerapan suara (*noise reduction*) dari material pada Ruang Tidur dan Ruang Keluarga, penilaian tidak berdasarkan kebisingan tetapi ukurannya secara tidak langsung, melainkan dilihat dari kemampuan material dalam menyerap suara, dengan logika jika penyerapan suaranya lebih baik maka kemampuan menahan kebisingan menjadi lebih baik juga. Serta faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan kenyamanan spasial, yaitu kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m² per orang (GBCI, 2010; GBCI, 2014, GBCI, 2016; EDGE, 2017; IFC 2019).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang yang lebih besar pada model modifikasi karena sebagian besar persepsi masyarakat akan melakukan perubahan yang berkaitan faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang. Berikut pembahasan mengenai modifikasi yang diterapkan pada rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, yaitu rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa.

1. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana

Kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan sirkulasi udara bersih, pencahayaan alami, kenyamanan

visual, minimalisasi sumber polutan, tingkat kebisingan, kenyamanan spatial. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Sirkulasi Udara Bersih

Sirkulasi udara bersih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan **luas ventilasi** minimum lebih dari 10% dari luas lantai yaitu sebesar 19,78%. Luas ventilasi yang dimiliki sudah memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan luas ventilasi sebesar 17,66% hingga 19,78%. Terdapat model modifikasi yang luas ventilasinya lebih kecil dibandingkan model modifikasi, namun masih memenuhi standar sirkulasi udara bersih. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh perubahan luas ventilasi, karena keduanya sama-sama memiliki luas ventilasi yang memenuhi standar sirkulasi udara bersih.** Hal yang telah dijelaskan di atas sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa luas ventilasi minimal 5-10% dari luas lantai akan membuat ventilasi bekerja efektif dan sirkulasi udara menjadi bersih (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014; Maulianti, dkk., 2021).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan desain **ventilasi silang** lebih dari 50% yaitu sebesar 55%. Persentase ventilasi silang yang dimiliki sudah memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Bugis atap pelana model modifikasi tetap menerapkan ventilasi silang dengan jumlah yang sama yaitu 55%. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi**

oleh persentase banyaknya ventilasi silang, karena keduanya sama-sama menerapkannya dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa persentase ventilasi silang sangat efektif dan mampu membuat sirkulasi udara menjadi bersih (GBCI Greenship Tools, Homes, 2014; Simbolon dan Nasution, 2017).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting melakukan upaya untuk **menjaga kualitas udara** di dalam rumah dengan menjaga stabilnya suhu, kelembaban dan konsentrasi CO². Upaya yang dilakukan adalah luas ventilasi lebih dari 10% serta desain ventilasi silang lebih dari 50%. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga menerapkan hal yang sama. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh upaya menjaga kualitas udara karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kualitas udara meliputi penjagaan suhu udara, kelembaban udara, dan konsentrasi CO² (GBCI Greenship Tools, Homes, 2014; Putra, dkk., 2022).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting memiliki **sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi.** Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara untuk kamar mandi karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI Greenship Tools Homes, 2014).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting

menerapkan adanya **sirkulasi udara keluar dapur**. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara keluar dapur. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara keluar dapur karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014).

b.) Pencahayaan Alami

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh tingkat **pencahayaan alami**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu tanpa lapisan sehingga warna yang ditampilkan cenderung gelap dan tidak mengkilap dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 5.3%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 9,99%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat.** Hasil ini menunjukkan bahwa persentase pencahayaan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi lebih tinggi dari model eksisting, namun keduanya belum dapat memenuhi standar pencahayaan alami yang baik. Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase

pencahayaannya alami, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **warna dinding**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan warna dinding putih yang sudah pudar mendekati warna asli dari kayu yang memiliki nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 5.3%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 9,99%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami juga akan meningkat. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting.** Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruangnya juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **penggunaan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan adanya plafond. Rumah vernakular eksisting memiliki nilai rata-rata persentase pencahayaan alami hanya sebesar 5.3% dimodifikasi dengan penambahan plafond sehingga nilai rata-rata persentase pencahayaan alami menjadi 9,99%. **Plafond dapat menjadi sarana pemantulan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan, sehingga dapat meningkatkan persentase cahaya alami dalam ruangan tersebut. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar**

dari model eksisting. Hal ini didukung dalam artikel ilmiah terdahulu yang menyebutkan bahwa penambahan plafond dengan warna terang dapat meningkatkan pencahayaan dalam ruang, sehingga kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dicapai dengan lebih baik (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, dkk., 2014; Pangestu, 2019).

c.) Kenyamanan Visual

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan visual**. Kenyamanan visual dapat diperoleh dari kualitas pencahayaan alami yang baik. Kualitas pencahayaan alami dapat dipengaruhi oleh **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu tanpa lapisan sehingga warna yang ditampilkan cenderung gelap dan tidak mengkilap dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 5.3%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 9,99%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat dan mempengaruhi kenyamanan visual. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **pemilihan**

warna dinding. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan warna dinding putih yang sudah pudar mendekati warna asli dari kayu yang memiliki nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 5.3%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 9,99%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga kenyamanan visual juga akan meningkat. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting.** Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruang dan kenyamanan visual juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **penambahan plafond.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan adanya plafond. Rumah vernakular model eksisting memiliki nilai rata-rata persentase pencahayaan alami hanya sebesar 5,3%. Sedangkan model modifikasi menerapkan adanya plafond sehingga nilai rata-rata persentase pencahayaan alami menjadi 9,99%. **Plafond dapat menjadi sarana pemantulan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan visual dalam ruangan tersebut. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat**

pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. Hal ini didukung dalam artikel ilmiah terdahulu yang menyebutkan bahwa penambahan plafond dengan warna terang dapat meningkatkan pencahayaan dalam ruang, sehingga kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dicapai dengan lebih baik (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, dkk., 2014; Pangestu, 2019).

d.) Minimalisasi Sumber Polutan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **minimalisasi sumber polutan.** Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi minimalisasi sumber polutan yaitu **penggunaan cat dan coating yang mengandung kadar VOC rendah.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan cat dinding yang mengandung kadar VOC rendah. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga tetap menerapkan cat dan *coating* yang mengandung kadar VOC yang rendah. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan cat dan coating yang mengandung VOCs rendah, karena kedua model menerapkan hal yang sama.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material yang mengandung kadar VOCs yang rendah dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan dalam ruangan (Ratnasari dan Nurwidyanigrum, 2020).

Minimalisasi sumber polutan dapat dilakukan dengan menerapkan elemen arsitektural yang **menggunakan kayu komposit jenis sealant dan perekat yang mengandung kadar emisi formaldehida rendah.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan kayu alami tanpa perekat buatan. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi tidak menggunakan kayu komposit sama

sekali. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan kayu komposit *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah, karena kedua justru menggunakan material yang lebih aman.**

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal/merkuri**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material yang tidak mengandung timbal/merkuri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.** Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa menghindari produk/material yang mengandung timbal/merkuri dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (Setioko dan Utomo, 2017).

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **menggunakan material anti bakteri**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan material anti bakteri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga tidak menggunakan material anti bakteri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material anti bakteri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.**

e.) Tingkat Kebisingan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **tingkat**

kebisingan. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menggunakan material-material yang mampu menyerap suara dengan baik sehingga tingkat kebisingannya menjadi kecil. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan material-material yang kurang baik dalam penyerapan suara, sehingga tingkat kebisingannya tidak sebaik model eksisting. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh tingkat kebisingan.**

f.) Kenyamanan Spatial

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan spatial.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting memiliki nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang per orang sebesar 31,25%. Pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki pemenuhan kebutuhan ruang per orang dengan nilai sebesar 35%. Nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang pada rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. **Penambahan ruang dapat meningkatkan kenyamanan, kelayakan dan kesehatan kepada penghuni dari segi pemenuhan kebutuhan ruang berdasarkan aktifitasnya. Dari hasil yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pemenuhan kebutuhan ruang pada kedua model telah memenuhi standar, namun ada model modifikasi lebih besar persentasenya. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi lebih besar dibandingkan model eksisting.** Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar pemenuhan kebutuhan ruang spatial per orang dalam rumah maka kesehatan dan kenyamanan ruang yang dimilikinya juga semakin besar (Putra dan Hakim, 2020).

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa **besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana

model modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **pencahayaan alami**, (2) **kenyamanan visual**, dan (3) **kenyamanan spatial**. Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan material **penutup lantai yang mengkilap, material dinding yang terang, serta penggunaan plafond dengan warna terang**. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan **material penutup lantai yang mengkilap, material dinding yang terang, serta penggunaan plafond dengan warna terang**. Kenyamanan spatial diterapkan dengan **pemenuhan kebutuhan yang lebih dari 9 m² per orang dengan penambahan ruang**.

2. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai

Kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan sirkulasi udara bersih, pencahayaan alami, kenyamanan visual, minimalisasi sumber polutan, tingkat kebisingan, kenyamanan spatial. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Sirkulasi Udara Bersih

Sirkulasi udara bersih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menerapkan **luas ventilasi** minimum kurang dari 10% dari luas lantai yaitu sebesar 5,85%. Di sisi lain rumah vernakular Bugis atap perisai model modifikasi menerapkan luas ventilasi sebesar 5,08% hingga 5,85%. Kedua model baik eksisting maupun modifikasi tidak memenuhi standar luas ventilasi minimum, dan terdapat model modifikasi yang luas ventilasinya lebih kecil dibandingkan model modifikasi. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak**

dipengaruhi oleh perubahan luas ventilasi, karena keduanya sama-sama memiliki luas ventilasi yang tidak memenuhi standar sirkulasi udara bersih.

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menerapkan desain **ventilasi silang** lebih dari 50% yaitu sebesar 70%. Persentase ventilasi silang yang dimiliki sudah memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Bugis atap perisai model modifikasi tetap menerapkan ventilasi silang dengan jumlah yang sama yaitu 70%. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh persentase banyaknya ventilasi silang, karena keduanya sama-sama menerapkannya dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa persentase ventilasi silang sangat efektif dan mampu membuat sirkulasi udara menjadi bersih (GBCI Greenship Tools, Homes, 2014; Simbolon dan Nasution, 2017).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting melakukan upaya untuk **menjaga kualitas udara** di dalam rumah dengan menjaga stabilnya suhu, kelembaban dan konsentrasi CO². Upaya yang dilakukan adalah desain ventilasi silang lebih dari 50%. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga menerapkan hal yang sama. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh upaya menjaga kualitas udara karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kualitas udara meliputi penjagaan suhu udara, kelembaban udara, dan konsentrasi CO² (GBCI Greenship Tools, Homes, 2014; Putra, dkk., 2022).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting memiliki **sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi.** Di sisi lain rumah

vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara untuk kamar mandi karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI Greenship Tools Homes, 2014).

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menerapkan adanya **sirkulasi udara keluar dapur**. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara keluar dapur. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara keluar dapur karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI Greenship Tools Homes, 2014).

b.) Pencahayaan Alami

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh tingkat **pencahayaan alami**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna kecoklatan sehingga warna yang ditampilkan cenderung gelap dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 30,82%.

Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 30,87% sampai dengan 30,97%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase pencahayaan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi lebih tinggi dari model eksisting, namun keduanya belum dapat memenuhi standar pencahayaan alami yang baik.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **warna dinding**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menerapkan warna orange muda dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 30,82%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 30,87% sampai dengan 30,97%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami juga akan meningkat. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular modifikasi dibandingkan dengan eksisting.** Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruangnya juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya

intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **penerapan adanya plafond**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting sudah menerapkan adanya plafond, dan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi akan tetap mempertakankan adanya plafond tersebut. Sehingga khusus nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **tidak terjadi perbedaan yang disebabkan penambahan plafond, karena sejak awal sudah menggunakan plafond.**

c.) Kenyamanan Visual

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan visual**. Kenyamanan visual dapat diperoleh dari kualitas pencahayaan alami yang baik. Kualitas pencahayaan alami dapat dipengaruhi oleh **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna kecoklatan sehingga warna yang ditampilkan cenderung gelap dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 30,82%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 30,87% sampai dengan 30,97%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat dan mempengaruhi kenyamanan visual. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan

visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **pemilihan warna dinding**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menerapkan warna orange muda dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 30,82%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 30,87% sampai dengan 30,97%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga kenyamanan visual juga akan meningkat. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting.** Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruang dan kenyamanan visual juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **penambahan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting sudah menerapkan adanya plafond, dan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi akan tetap mempertahankan adanya plafond tersebut. Sehingga khusus nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **tidak terjadi perbedaan yang disebabkan penambahan plafond, karena sejak awal sudah menggunakan plafond.**

d.) Minimalisasi Sumber Polutan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **minimalisasi sumber polutan**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi minimalisasi sumber polutan yaitu **penggunaan cat dan coating yang mengandung kadar VOC rendah**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan cat dinding yang mengandung kadar VOC rendah. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga tetap menerapkan cat dan *coating* yang mengandung kadar VOC yang rendah. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan cat dan *coating* yang mengandung VOCs rendah, karena kedua model menerapkan hal yang sama**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material yang mengandung kadar VOCs yang rendah dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan dalam ruangan (Ratnasari dan Nurwidyani-grum, 2020).

Minimalisasi sumber polutan dapat dilakukan dengan menerapkan elemen arsitektural yang **menggunakan kayu komposit jenis *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan kayu alami tanpa perekat buatan. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi tidak menggunakan kayu komposit sama sekali. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan kayu komposit *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah, karena kedua justru menggunakan material yang lebih aman**.

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal/merkuri**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting tidak menggunakan material yang mengandung

timbal/merkuri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material yang tidak mengandung timbal/merkuri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.** Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa menghindari produk/material yang mengandung timbal/merkuri dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (Setioko dan Utomo, 2017).

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **menggunakan material anti bakteri.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting tidak menggunakan material anti bakteri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi juga tidak menggunakan material anti bakteri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material anti bakteri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.**

e.) Tingkat Kebisingan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **tingkat kebisingan.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting menggunakan material-material yang mampu menyerap suara dengan baik sehingga tingkat kebisingannya menjadi kecil. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan material-material yang kurang baik dalam penyerapan suara, sehingga tingkat kebisingannya tidak sebaik model eksisting. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh tingkat kebisingan.**

f.) Kenyamanan Spatial

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan spatial**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model eksisting memiliki nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang per orang sebesar 25,29%. Pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi memiliki pemenuhan kebutuhan ruang per orang dengan nilai sebesar 25,29% hingga 29,15%. Nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang pada rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. **Penambahan ruang dapat meningkatkan kenyamanan, kelayakan dan kesehatan kepada penghuni dari segi pemenuhan kebutuhan ruang berdasarkan aktifitasnya. Dari hasil yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pemenuhan kebutuhan ruang pada kedua model telah memenuhi standar, namun ada model modifikasi lebih besar persentasenya. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi lebih besar dibandingkan model eksisting.** Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar pemenuhan kebutuhan ruang spatial per orang dalam rumah maka kesehatan dan kenyamanan ruang yang dimilikinya juga semakin besar (Putra dan Hakim, 2020).

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa **besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **pencahayaan alami**, (2) **kenyamanan visual**, dan (3) **kenyamanan spatial**. Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan material **penutup lantai yang mengkilap, dan material dinding yang terang**. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan **material penutup lantai yang mengkilap, dan material dinding yang terang**. Kenyamanan spatial diterapkan dengan **pemenuhan kebutuhan yang lebih dari 9 m² per orang dengan**

penambahan ruang.

3. Rumah Vernakular akulturasi Banjar

Kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan sirkulasi udara bersih, pencahayaan alami, kenyamanan visual, minimalisasi sumber polutan, tingkat kebisingan, kenyamanan spatial. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Sirkulasi Udara Bersih

Sirkulasi udara bersih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menerapkan **luas ventilasi** minimum lebih dari 5% dari luas lantai yaitu sebesar 9,13%. Luas ventilasi yang dimiliki sudah memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Banjar model modifikasi menerapkan luas ventilasi sebesar 8,3% hingga 9,13%. Terdapat model modifikasi yang luas ventilasinya lebih kecil dibandingkan model modifikasi, namun masih memenuhi standar sirkulasi udara bersih. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh perubahan luas ventilasi, karena keduanya sama-sama memiliki luas ventilasi yang memenuhi standar sirkulasi udara bersih.** Hal yang telah dijelaskan di atas sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa luas ventilasi minimal 5-10% dari luas lantai akan membuat ventilasi bekerja efektif dan sirkulasi udara menjadi bersih (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014; Maulianti, dkk., 2021).

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menerapkan desain **ventilasi silang** kurang dari 50% yaitu sebesar 45%. Persentase ventilasi silang yang dimiliki belum memenuhi standar sirkulasi udara

bersih. Di sisi lain rumah vernakular Banjar model modifikasi tetap menerapkan ventilasi silang dengan jumlah yang sama yaitu 45%. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh persentase banyaknya ventilasi silang, karena keduanya menerapkan desain ventilasi silang yang sama.**

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting melakukan upaya untuk **menjaga kualitas udara** di dalam rumah dengan menjaga stabilnya suhu, kelembaban dan konsentrasi CO². Upaya yang dilakukan adalah luas ventilasi lebih dari 5%. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi juga menerapkan hal yang sama. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh upaya menjaga kualitas udara karena keduanya menerapkan hal yang sama.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kualitas udara meliputi pen jagaan suhu udara, kelembaban udara, dan konsentrasi CO² (GBCI GreenShip Tools, Homes, 2014; Putra, dkk., 2022).

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting memiliki **sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi**. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara untuk kamar mandi karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014).

Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menerapkan adanya **sirkulasi udara keluar dapur**. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara keluar dapur. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara keluar dapur karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI Greenship Tools Homes, 2014).

b.) Pencahayaan Alami

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh tingkat **pencahayaan alami**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna *cream* dengan motif abu-abu dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 67,38%. Nilai persentase tersebut sudah memenuhi standar pencahayaan alami yang baik, yaitu di atas 50%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 67,47% sampai dengan 67,73%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase pencahayaan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi lebih tinggi dari model eksisting.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan visual,

sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **warna dinding**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting sudah menerapkan dinding dengan warna putih, dan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi akan tetap dipertahankan dengan dinding warna putih. Sehingga khusus pada nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi Banjar dapat dikatakan **tidak terjadi perbedaan yang disebabkan perubahan warna, karena sejak awal menggunakan warna dinding yang sama.**

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **penggunaan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting sudah menerapkan adanya plafond, dan pada rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi akan tetap mempertahankan adanya plafond tersebut. Sehingga khusus nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi Banjar dapat dikatakan **tidak terjadi perbedaan yang disebabkan penambahan plafond, karena sejak awal sudah menggunakan plafond.**

c.) Kenyamanan Visual

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan visual**. Kenyamanan visual dapat diperoleh dari kualitas pencahayaan alami yang baik. Kualitas pencahayaan alami dapat dipengaruhi oleh **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna *cream* dengan motif abu-abu dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 67,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menerapkan material lantai berupa

keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 67,47% sampai dengan 67,73%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat dan mempengaruhi kenyamanan visual. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **pemilihan warna dinding**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting sudah menerapkan dinding dengan warna putih, dan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi akan tetap dipertahankan dengan dinding warna putih. Sehingga khusus pada nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi Banjar **tidak terjadi perbedaan yang disebabkan perubahan warna, karena sejak awal menggunakan warna dinding yang sama.**

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **penambahan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting sudah menerapkan adanya plafond, dan pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi akan tetap mempertahankan adanya plafond tersebut. Sehingga khusus nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai **tidak terjadi perbedaan yang disebabkan penambahan plafond, karena sejak awal sudah**

menggunakan plafond.

d.) Minimalisasi Sumber Polutan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **minimalisasi sumber polutan**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi minimalisasi sumber polutan yaitu **penggunaan cat dan coating yang mengandung kadar VOC rendah**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan cat dinding yang mengandung kadar VOC rendah. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi juga tetap menerapkan cat dan *coating* yang mengandung kadar VOC yang rendah. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan cat dan coating yang mengandung VOCs rendah, karena kedua model menerapkan hal yang sama**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material yang mengandung kadar VOCs yang rendah dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan dalam ruangan (Ratnasari dan Nurwidyanigrum, 2020).

Minimalisasi sumber polutan dapat dilakukan dengan menerapkan elemen arsitektural yang **menggunakan kayu komposit jenis *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan kayu alami tanpa perekat buatan. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi tidak menggunakan kayu komposit sama sekali. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan kayu komposit *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah, karena kedua justru menggunakan material yang lebih aman**.

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang**

menggunakan timbal/merkuri. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi juga tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material yang tidak mengandung timbal/merkuri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.** Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa menghindari produk/material yang mengandung timbal/merkuri dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (Setioko dan Utomo, 2017).

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **menggunakan material anti bakteri.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan material anti bakteri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi juga tidak menggunakan material anti bakteri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material anti bakteri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.**

e.) Tingkat Kebisingan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **tingkat kebisingan.** Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting menggunakan material-material yang mampu menyerap suara dengan baik sehingga tingkat kebisingannya menjadi kecil. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menggunakan material-material yang kurang baik dalam penyerapan suara, sehingga tingkat kebisingannya tidak sebaik model eksisting. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi Banjar model**

modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh tingkat kebisingan.

f.) **Kenyamanan Spatial**

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan spatial**. Rumah vernakular akulturasi Banjar model eksisting memiliki nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang per orang sebesar 41,58%. Pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi memiliki pemenuhan kebutuhan ruang per orang dengan nilai sebesar 41,58% hingga 45,7%. Nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang pada rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. **Penambahan ruang dapat meningkatkan kenyamanan, kelayakan dan kesehatan kepada penghuni dari segi pemenuhan kebutuhan ruang berdasarkan aktifitasnya. Dari hasil yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pemenuhan kebutuhan ruang pada kedua model telah memenuhi standar, namun ada model modifikasi lebih besar persentasenya. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi lebih besar dibandingkan model eksisting.** Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar pemenuhan kebutuhan ruang spatial per orang dalam rumah maka kesehatan dan kenyamanan ruang yang dimilikinya juga semakin besar (Putra dan Hakim, 2020).

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa **besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** pada rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **pencahayaan alami**, (2) **kenyamanan visual**, dan (3) **kenyamanan spatial**. Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan material **penutup lantai yang mengkilap dan berwarna terang**. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan **material penutup lantai yang**

mengkilap dan berwarna terang. Kenyamanan spatial diterapkan dengan **pemenuhan kebutuhan yang lebih dari 9 m² per orang dengan penambahan ruang.**

4. Rumah Vernakular Akulturasi Makassar

Kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan sirkulasi udara bersih, pencahayaan alami, kenyamanan visual, minimalisasi sumber polutan, tingkat kebisingan, kenyamanan spatial. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Sirkulasi Udara Bersih

Sirkulasi udara bersih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menerapkan **luas ventilasi** kurang dari 5% dari luas lantai yaitu sebesar 3,55%. Luas ventilasi yang dimiliki belum memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Makassar model modifikasi menerapkan luas ventilasi sebesar 3,04% hingga 3,55%. Terdapat model modifikasi yang luas ventilasinya lebih kecil dibandingkan model modifikasi, meskipun tetap tidak memenuhi standar ventilasi minimum. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh perubahan luas ventilasi, karena keduanya sama-sama memiliki luas ventilasi yang belum memenuhi standar sirkulasi udara bersih.**

Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting menerapkan desain **ventilasi silang** kurang dari 50% yaitu sebesar 17%. Persentase ventilasi silang yang dimiliki belum memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Bugis atap pelana Makassar model modifikasi tetap menerapkan ventilasi silang dengan jumlah yang

sama yaitu 17%. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh persentase banyaknya ventilasi silang, karena keduanya menerapkan elemen yang sama.**

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menunjukkan desain yang tidak memenuhi standar **menjaga kualitas udara** di dalam rumah yang seharusnya dapat dilakukan dengan menjaga stabilnya suhu, kelembaban dan konsentrasi CO². Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga menerapkan hal yang sama, kualitas udara tidak terjaga. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh upaya menjaga kualitas udara karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kualitas udara meliputi penjagaan suhu udara, kelembaban udara, dan konsentrasi CO² (GBCI GreenShip Tools, Homes, 2014; Putra, dkk., 2022).

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting memiliki **sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi.** Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara untuk kamar mandi karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agak sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014).

Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menerapkan adanya **sirkulasi udara keluar dapur.** Di sisi lain rumah vernakular

akulturasi Makassar model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara keluar dapur. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara keluar dapur karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014).

b.) Pencahayaan Alami

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh tingkat **pencahayaan alami**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna coklat bermotif kayu dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 19,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 32,85% sampai dengan 39,29%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase pencahayaan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi lebih tinggi dari model eksisting, namun keduanya belum dapat memenuhi standar pencahayaan alami yang baik.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **warna dinding**. Kesehatan dan kenyamanan ruang juga dapat dipengaruhi oleh adanya **perubahan warna dinding** yang dapat mempengaruhi pencahayaan alami dan kenyamanan visual. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menerapkan warna coklat tua dari kayu yang dilapisi politur dan warna biru muda dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 19,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 32,85% sampai dengan 39,29%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami juga akan meningkat. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting.** Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruangnya juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **penggunaan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting hanya menggunakan plafond sementara berupa terpal berwarna biru tua yang cenderung gelap dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 19,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan plafond *plywood* dengan lapisan cat berwarna putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami menjadi 48,25% sampai dengan 23,29%. **Plafond dapat menjadi sarana pemantulan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan, sehingga dapat meningkatkan persentase cahaya alami dalam ruangan tersebut. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah**

vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. Hal ini didukung dalam artikel ilmiah terdahulu yang menyebutkan bahwa penambahan plafond dengan warna terang dapat meningkatkan pencahayaan dalam ruang, sehingga kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dicapai dengan lebih baik (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, dkk., 2014; Pangestu, 2019).

c.) Kenyamanan Visual

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan visual**. Kenyamanan visual dapat diperoleh dari kualitas pencahayaan alami yang baik. Kualitas pencahayaan alami dapat dipengaruhi oleh **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna coklat bermotif kayu dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 19,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 32,85% sampai dengan 39,29%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat.** Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular modifikasi lebih besar dari eksisting. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat dan mempengaruhi kenyamanan visual.** Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan

bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **pemilihan warna dinding**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menerapkan warna cokelat tua dari kayu yang dilapisi politur dan warna biru muda dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 19,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 32,85% sampai dengan 39,29%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga kenyamanan visual juga akan meningkat. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting.** Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruangnya juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **penambahan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting hanya menggunakan plafond sementara berupa terpal berwarna biru tua yang cenderung gelap dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 19,38%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan plafond *plywood* dengan lapisan cat

berwarna putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami menjadi 48,25% sampai dengan 23,29%. **Plafond dapat menjadi sarana pemantulan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan visual dalam ruangan tersebut. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Hal ini didukung dalam artikel ilmiah terdahulu yang menyebutkan bahwa penambahan plafond dengan warna terang dapat meningkatkan pencahayaan dalam ruang, sehingga kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dicapai dengan lebih baik (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, dkk., 2014; Pangestu, 2019).

d.) Minimalisasi Sumber Polutan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **minimalisasi sumber polutan.** Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi minimalisasi sumber polutan yaitu **penggunaan cat dan coating yang mengandung kadar VOC rendah.** Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan cat dinding yang mengandung kadar VOC rendah. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga tetap menerapkan cat dan *coating* yang mengandung kadar VOC yang rendah. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan cat dan coating yang mengandung VOCs rendah, karena kedua model menerapkan hal yang sama.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material yang mengandung kadar VOCs yang rendah dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan dalam ruangan (Ratnasari dan Nurwidyani-grum, 2020).

Minimalisasi sumber polutan dapat dilakukan dengan menerapkan elemen arsitektural yang **menggunakan kayu komposit jenis *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah**. Rumah vernakular Makassar model eksisting menggunakan kayu alami tanpa perekat buatan. Di sisi lain rumah vernakular Makassar model modifikasi tidak menggunakan kayu komposit sama sekali. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan kayu komposit *sealant* dan perekat yang mengandung kadar emisi *formaldehida* rendah, karena kedua justru menggunakan material yang lebih aman.**

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal/merkuri**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material yang tidak mengandung timbal/merkuri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut**. Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa menghindari produk/material yang mengandung timbal/merkuri dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (Setioko dan Utomo, 2017).

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **menggunakan material anti bakteri**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting tidak menggunakan material anti bakteri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi juga tidak menggunakan material anti bakteri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar**

dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material anti bakteri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.

e.) Tingkat Kebisingan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **tingkat kebisingan**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting menggunakan material-material yang mampu menyerap suara dengan baik sehingga tingkat kebisingannya menjadi kecil. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan material-material yang kurang baik dalam penyerapan suara, sehingga tingkat kebisingannya tidak sebaik model eksisting. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh tingkat kebisingan.**

f.) Kenyamanan Spatial

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan spatial**. Rumah vernakular akulturasi Makassar model eksisting memiliki nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang per orang sebesar 26,4%. Pada rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi memiliki pemenuhan kebutuhan ruang per orang dengan nilai sebesar 26,4% hingga 31,35%. Nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang pada rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. **Penambahan ruang dapat meningkatkan kenyamanan, kelayakan dan kesehatan kepada penghuni dari segi pemenuhan kebutuhan ruang berdasarkan aktifitasnya. Dari hasil yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pemenuhan kebutuhan ruang pada kedua model telah memenuhi standar, namun ada model modifikasi lebih besar persentasenya. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi lebih besar**

dibandingkan model eksisting. Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar pemenuhan kebutuhan ruang spatial per orang dalam rumah maka kesehatan dan kenyamanan ruang yang dimilikinya juga semakin besar (Putra dan Hakim, 2020).

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa **besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **pencahayaan alami**, (2) **kenyamanan visual**, dan (3) **kenyamanan spatial**. Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan material **penutup lantai yang mengkilap, material dinding yang terang, serta penggunaan plafond dengan warna terang**. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan **material penutup lantai yang mengkilap, material dinding yang terang, serta penggunaan plafond dengan warna terang**. Kenyamanan spatial diterapkan dengan **pemenuhan kebutuhan yang lebih dari 9 m² per orang dengan penambahan ruang**.

5. Rumah Vernakular Akulturasi Jawa

Kesehatan dan kenyamanan ruang pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menunjukkan hasil yang lebih besar dikarenakan adanya perubahan yang berkaitan dengan sirkulasi udara bersih, pencahayaan alami, kenyamanan visual, minimalisasi sumber polutan, tingkat kebisingan, kenyamanan spatial. Penjelasan secara detail mengenai perubahan yang dilakukan akan dibahas di bawah ini:

a.) Sirkulasi Udara Bersih

Sirkulasi udara bersih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menerapkan **luas ventilasi** minimum lebih dari 5% dari luas lantai yaitu sebesar 6,4%. Luas ventilasi

yang dimiliki sudah memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Jawa model modifikasi menerapkan luas ventilasi sebesar 5,23% hingga 6,4%. Terdapat model modifikasi yang luas ventilasinya lebih kecil dibandingkan model modifikasi, namun masih memenuhi standar sirkulasi udara bersih. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh perubahan luas ventilasi, karena keduanya sama-sama memiliki luas ventilasi yang memenuhi standar sirkulasi udara bersih.** Hal yang telah dijelaskan di atas sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa luas ventilasi minimal 5-10% dari luas lantai akan membuat ventilasi bekerja efektif dan sirkulasi udara menjadi bersih (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014; Maulianti, dkk., 2021).

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menerapkan desain **ventilasi silang** kurang dari 50% yaitu sebesar 17%. Persentase ventilasi silang yang dimiliki sudah memenuhi standar sirkulasi udara bersih. Di sisi lain rumah vernakular Jawa model modifikasi tetap menerapkan ventilasi silang dengan jumlah yang sama yaitu 17%. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh persentase banyaknya ventilasi silang, karena keduanya sama-sama tidak menerapkannya dengan baik.**

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting melakukan upaya untuk **menjaga kualitas udara** di dalam rumah dengan menjaga stabilnya suhu, kelembaban dan konsentrasi CO². Upaya yang dilakukan adalah luas ventilasi lebih dari 5% serta desain ventilasi silang lebih dari 6,4%. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi juga menerapkan hal yang sama. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi**

oleh upaya menjaga kualitas udara karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa kualitas udara meliputi penjagaan suhu udara, kelembaban udara, dan konsentrasi CO² (GBCI GreenShip Tools, Homes, 2014; Putra, dkk., 2022).

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting memiliki **sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi.** Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara untuk kamar mandi karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014).

Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menerapkan adanya **sirkulasi udara keluar dapur.** Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi tetap mempertahankan adanya sirkulasi udara keluar dapur. **Hal ini menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi memiliki nilai kesehatan dan kenyamanan ruang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan adanya sirkulasi udara keluar dapur karena keduanya menerapkan hal yang sama dengan baik.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menjaga agar sirkulasi udara bersih adalah menerapkan ventilasi untuk kamar mandi (GBCI GreenShip Tools Homes, 2014).

b.) Pencahayaan Alami

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh tingkat **pencahayaan alami.** Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi

tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna cokelat muda dengan motif cokelat tua yang dominan sehingga cenderung gelap dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 32,26%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaan sebesar 48,25%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami dapat meningkat. Hasil ini menunjukkan bahwa persentase pencahayaan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi lebih tinggi dari model eksisting, namun keduanya belum dapat memenuhi standar pencahayaan alami yang baik.** Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaan alami dan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Kesehatan dan kenyamanan ruang juga dapat dipengaruhi oleh adanya **perubahan warna dinding** yang dapat mempengaruhi pencahayaan alami. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menerapkan warna dinding hijau muda dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 32,26%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 23,26% hingga 54,44%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaan alami juga akan meningkat.** Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular modifikasi dibandingkan dengan eksisting. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga**

persentase pencahayaan alami juga akan meningkat. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruangnya juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **penggunaan plafond**. Elemen arsitektural lainnya yang dapat mempengaruhi tingginya intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan yaitu **penggunaan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model eksisting tidak menggunakan plafond, sedangkan pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menerapkan adanya plafond. Rumah vernakular eksisting memiliki nilai rata-rata persentase pencahayaan alami hanya sebesar 5.3% dimodifikasi dengan penambahan plafond sehingga nilai rata-rata persentase pencahayaan alami menjadi 9,99%. **Plafond dapat menjadi sarana pemantulan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan, sehingga dapat meningkatkan persentase cahaya alami dalam ruangan tersebut. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Hal ini didukung dalam artikel ilmiah terdahulu yang menyebutkan bahwa penambahan plafond dengan warna terang dapat meningkatkan pencahayaan dalam ruang, sehingga kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dicapai dengan lebih baik (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, dkk., 2014; Pangestu, 2019).

c.) Kenyamanan Visual

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan visual**. Kenyamanan visual dapat diperoleh dari kualitas

pencahayaannya alami yang baik. Kualitas pencahayaannya alami dapat dipengaruhi oleh **material penutup lantai**. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menerapkan material penutup lantai berupa kayu dengan lapisan karpet berwarna coklat muda dengan motif coklat tua yang dominan sehingga cenderung gelap dengan nilai rata-rata pencahayaannya sebesar 32,26%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi menerapkan material lantai berupa keramik putih *glossy* dengan nilai rata-rata pencahayaannya sebesar 48,25%. **Material lantai yang lebih cerah dan mengkilap dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga persentase pencahayaannya alami dapat meningkat dan mempengaruhi kenyamanan visual. Dengan pencahayaannya alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaannya (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. Pernyataan ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa semakin terang dan mengkilap material lantai, maka dapat meningkatkan persentase pencahayaannya alami dan kenyamanan visual, sehingga nilai kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi besar (Idrus, dkk., 2016).

Kenyamanan Kesehatan dan kenyamanan ruang juga dapat dipengaruhi oleh adanya **perubahan warna dinding** yang dapat mempengaruhi pencahayaannya alami dan kenyamanan visual. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menerapkan warna dinding hijau muda dengan nilai rata-rata persentase pencahayaannya alami sebesar 32,26%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menerapkan warna dinding putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaannya alami sebesar 48,25%. **Warna dinding yang lebih terang dapat meningkatkan pemantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga**

kenyamanan visual juga akan meningkat. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting. Hal ini yang menyebabkan besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dari rumah vernakular akulturasi model modifikasi dibandingkan dengan model eksisting. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin terang warna dinding maka intensitas pencahayaan ruangnya juga semakin besar, sehingga dapat membuat kesehatan dan kenyamanan ruang menjadi lebih baik (Yuniar, 2014; Azis, dkk., 2016).

Kenyamanan visual dapat diperoleh dari tingkat pencahayaan alami yang baik, dan hal tersebut dapat dicapai salah satunya dengan **penambahan plafond**. Rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting hanya menggunakan plafond sementara berupa terpal berwarna biru tua yang cenderung gelap dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami sebesar 32,26%. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menggunakan plafond *plywood* dengan lapisan cat berwarna putih dengan nilai rata-rata persentase pencahayaan alami menjadi 48,25%. **Plafond dapat menjadi sarana pemantulan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan visual dalam ruangan tersebut. Dengan pencahayaan alami yang cukup maka rumah vernakular akulturasi tersebut dapat menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku. Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Hal ini yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi model modifikasi lebih besar dari model eksisting. Hal ini didukung dalam artikel ilmiah terdahulu

yang menyebutkan bahwa penambahan plafond dengan warna terang dapat meningkatkan pencahayaan dalam ruang, sehingga kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dicapai dengan lebih baik (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, dkk., 2014; Pangestu, 2019).

d.) Minimalisasi Sumber Polutan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **minimalisasi sumber polutan**. Elemen arsitektural yang dapat mempengaruhi minimalisasi sumber polutan yaitu **penggunaan cat dan coating yang mengandung kadar VOC rendah**. Rumah vernakular Jawa model eksisting menggunakan cat dinding yang mengandung kadar VOC rendah. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi juga tetap menerapkan cat dan *coating* yang mengandung kadar VOC yang rendah. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan cat dan coating yang mengandung VOCs rendah, karena kedua model menerapkan hal yang sama**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material yang mengandung kadar VOCs yang rendah dapat memberikan kesehatan dan kenyamanan dalam ruangan (Ratnasari dan Nurwidyani-grum, 2020).

Minimalisasi sumber polutan dapat dilakukan dengan menerapkan elemen arsitektural yang **menggunakan kayu komposit jenis sealant dan perekat yang mengandung kadar emisi formaldehida rendah**. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan kayu alami tanpa perekat buatan. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi tidak menggunakan kayu komposit sama sekali. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting tidak dipengaruhi oleh penggunaan kayu komposit sealant dan perekat yang mengandung kadar emisi formaldehida rendah, karena kedua justru menggunakan material yang lebih aman**.

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal/merkuri**. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi juga tidak menggunakan material yang mengandung timbal/merkuri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material yang tidak mengandung timbal/merkuri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.** Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa menghindari produk/material yang mengandung timbal/merkuri dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (Setioko dan Utomo, 2017).

Minimalisasi sumber polutan juga dapat dilakukan dengan **menggunakan material anti bakteri**. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting tidak menggunakan material anti bakteri. Di sisi lain rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi juga tidak menggunakan material anti bakteri. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penggunaan material anti bakteri, karena keduanya sama-sama tidak menggunakan material tersebut.**

e.) Tingkat Kebisingan

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **tingkat kebisingan**. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting menggunakan material-material yang mampu menyerap suara dengan baik sehingga tingkat kebisingannya menjadi kecil. Sedangkan rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan material-material yang kurang baik dalam penyerapan suara, sehingga tingkat kebisingannya tidak sebaik model eksisting. **Hal ini menunjukkan bahwa nilai kesehatan dan**

kenyamanan ruang rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi yang lebih besar dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh tingkat kebisingan.

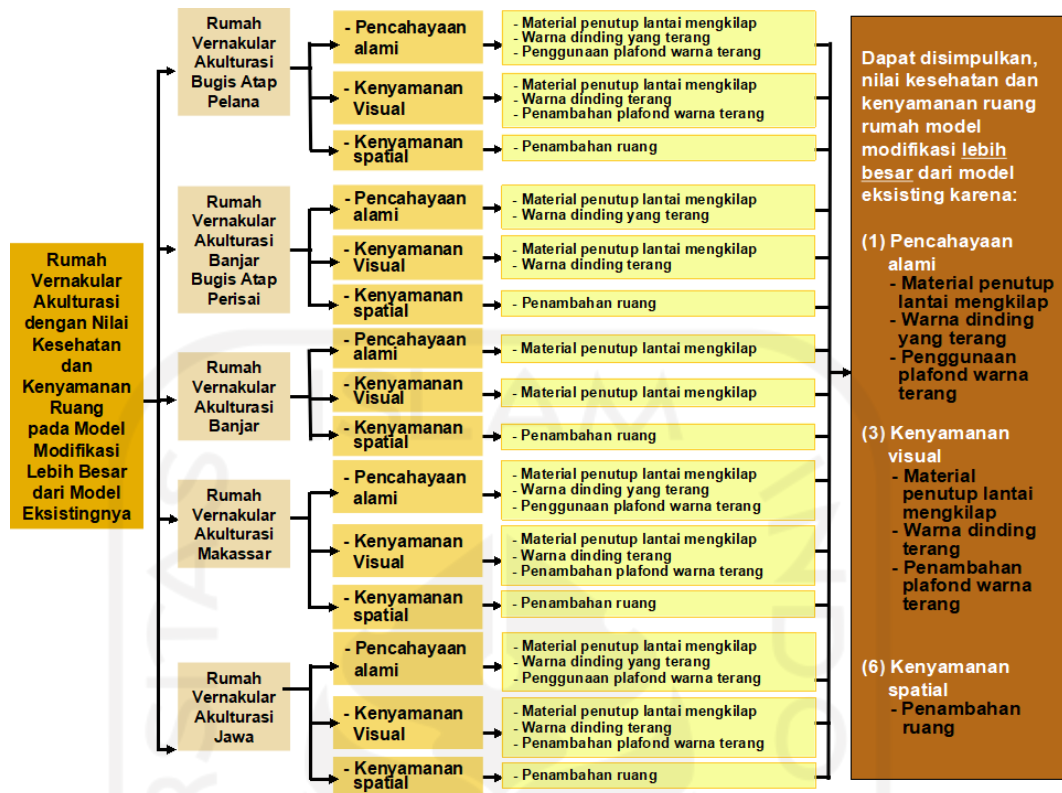
f.) **Kenyamanan Spatial**

Kesehatan dan kenyamanan ruang dapat dipengaruhi oleh **kenyamanan spatial**. Rumah vernakular akulturasi Jawa model eksisting memiliki nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang per orang sebesar 19,43%. Pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi memiliki pemenuhan kebutuhan ruang per orang dengan nilai sebesar 19,43% hingga 21.45%. Nilai persentase pemenuhan kebutuhan ruang pada rumah vernakular model modifikasi lebih besar dari model eksisting. **Penambahan ruang dapat meningkatkan kenyamanan, kelayakan dan kesehatan kepada penghuni dari segi pemenuhan kebutuhan ruang berdasarkan aktifitasnya. Dari hasil yang telah diperoleh dapat dilihat bahwa pemenuhan kebutuhan ruang pada kedua model telah memenuhi standar, namun ada model modifikasi lebih besar persentasenya. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang model modifikasi lebih besar dibandingkan model eksisting.** Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin besar pemenuhan kebutuhan ruang spatial per orang dalam rumah maka kesehatan dan kenyamanan ruang yang dimilikinya juga semakin besar (Putra dan Hakim, 2020).

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa **besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** pada rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu (1) **pencahayaan alami**, (2) **kenyamanan visual**, dan (3) **kenyamanan spatial**. Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan material **penutup lantai yang mengkilap, material dinding yang terang, serta**

penggunaan plafond dengan warna terang. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan **material penutup lantai yang mengkilap, material dinding yang terang, serta penggunaan plafond dengan warna terang.** Kenyamanan spatial diterapkan dengan **pemenuhan kebutuhan yang lebih dari 9 m² per orang dengan penambahan ruang.**

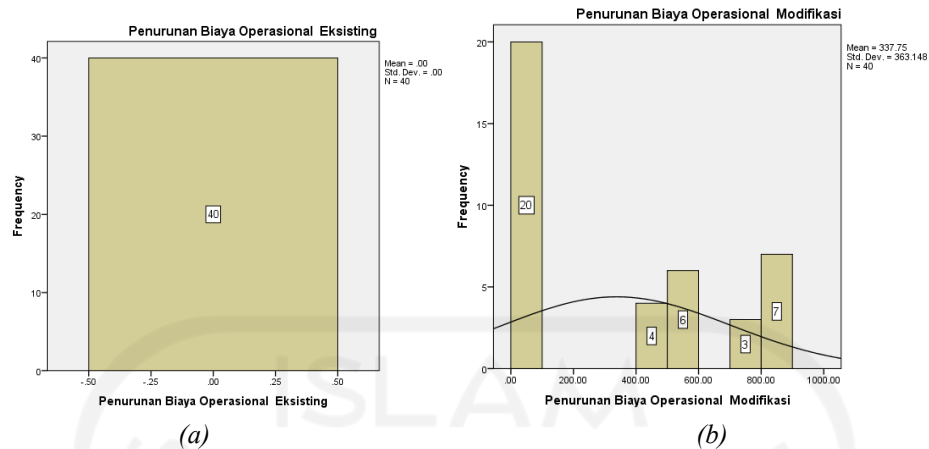
Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruang dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu (1) **pencahaya alam,** (2) **kenyamanan visual,** dan (3) **kenyamanan spatial.** Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan alami diterapkan dengan mengubah material lantai menjadi mengkilap, warna dinding yang terang, dan penggunaan plafond dengan warna terang. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan mengubah material lantai menjadi mengkilap, warna dinding yang terang, dan penggunaan plafond dengan warna terang. Perubahan kenyamanan spatial diterapkan dengan penambahan ruang.



Gambar 4. 18 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya

4.1.5 Perbedaan Rata-rata Penurunan Biaya Operasional antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Model Modifikasi

Uji rata-rata penurunan biaya operasional dari rumah vernakular akulturasi model eksisting dan rumah vernakular akulturasi model modifikasi perlu dilakukan untuk menunjukkan perbedaannya. Analisis yang diterapkan menggunakan uji statistik *paired sample T test*. Grafik di bawah ini merupakan hasil dari uji statistik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Grafik nilai rata-rata penurunan biaya operasional (a) model eksisting dan (b) model modifikasi

Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan gambar grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dan standar deviasi dari data penurunan biaya operasional dari model eksisting sebesar 0 sedangkan nilai rata-rata dari penurunan biaya operasional dari model modifikasi sebesar 337,746 dan standar deviasi (363,148). Hasil ini memiliki arti terdapat perbedaan rata-rata setelah diuji menggunakan *Paired T-test* dengan nilai sig ($0,000 < \alpha (0.05)$ dan nilai $t_{hitung} = 5,882 > t_{tabel} = 2,021$). Jadi, **ada perbedaan** hasil antara penurunan biaya operasional dari model eksisting dan penurunan biaya operasional dari model modifikasi. Hasil juga menunjukkan bahwa penurunan biaya operasional dari model modifikasi **lebih besar** dibandingkan penurunan biaya operasional dari model eksisting.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, nilai penurunan biaya operasional dapat dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu **(1) penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan, (2) penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan, (3) penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih**. Maka pada subbab ini akan dilakukan pembahasan yang berkaitan dengan tiga faktor yang mempengaruhi nilai penurunan biaya operasional tersebut. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan, yaitu menerapkan warna yang terang pada atap dan dinding luar, menerapkan material lantai yang tidak menyerap panas, dan menerapkan bukaan ventilasi silang. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan

dengan penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan, yaitu menerapkan warna yang terang pada lantai, dinding dalam, dan plafond. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih, yaitu menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta *flush* WC hemat air (*closet dual flush*) (GBCI, 2010; GBCI, 2014, GBCI, 2016; EDGE, 2017; IFC 2019).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki penurunan biaya operasional yang lebih besar pada model modifikasi karena sebagian besar persepsi masyarakat akan melakukan **perubahan yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan, penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan, penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih.** Hal-hal tersebut dapat membuat penurunan biaya operasionalnya menjadi lebih besar.

a) **Penekanan Biaya Operasional Listrik untuk Pendingin Ruangan**

Penekanan **biaya operasional** listrik untuk **pendingin ruangan** merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan biaya operasional. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting rata-rata memiliki warna atap yang cenderung gelap seperti abu-abu tua, coklat (karena bertagar), dan biru. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi cenderung menerapkan warna atap yang lebih terang, yaitu abu-abu muda atau silver. **Penerapan warna yang lebih terang pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi dapat berpengaruh pada reduksi panas dan menghasilkan nilai *solar reflectivity* yang lebih rendah. Hal ini berpengaruh terhadap kondisi termal ruangan, sehingga tidak memerlukan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan secara berlebihan. Inilah yang menyebabkan nilai penurunan biaya operasional rumah vernakular akulturasi model modifikasi lebih besar dibandingkan model eksisting.** Pernyataan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa menggunakan material yang memiliki reduksi panas yang baik dapat menurunkan kondisi termal pada bangunan

(Cahyadi, 2020).

Penekanan **biaya operasional** listrik untuk **pendingin ruangan** juga dapat dilakukan dengan **menerapkan dinding luar dengan warna yang cerah**. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting rata-rata menggunakan material dinding luar yang berwarna cenderung gelap seperti warna asli kayu (kecoklatan), cat warna coklat dan hijau. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menggunakan warna yang cerah yaitu putih. **Penerapan warna dinding luar dapat mempengaruhi reduksi panas matahari, yang berdampak pada kondisi termal di dalam ruangan.** Dengan menerapkan warna dinding yang cerah, maka dapat membuat suhu ruangan menjadi lebih rendah dan **penghuni rumah tidak perlu menghabiskan banyak biaya operasional untuk listrik pendingin ruangan buatan. Inilah yang menyebabkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi memiliki penurunan biaya operasional yang lebih besar dibandingkan model eksisting.** Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai SRI suatu permukaan maka penyerapan panas menjadi semakin rendah, yang berdampak pada penurunan biaya operasional (Cahyadi, 2020). Selain itu pernyataan tersebut juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa strategi penurunan biaya operasional salah satunya dapat dilakukan dengan menekan biaya penggunaan listrik melalui pemilihan material yang tidak menyerap panas secara berlebihan (Syamsidarti dan Rahim, 2016).

Biaya operasional listrik untuk **pendingin ruangan** juga dapat dilakukan dengan **menerapkan material lantai yang berwarna cerah**. Rumah vernakular akulturasi model eksisting menggunakan warna yang cenderung gelap pada material lantainya, yaitu warna asli kayu (kecoklatan), warna karpet bermotif coklat dan bermotif hijau. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menerapkan material lantai keramik berwarna putih mengkilap. Material kayu bersifat menyerap hangat,

sehingga kondisi termal di dalam ruangan juga cenderung lebih hangat. Sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak adanya pori-pori pada material tersebut. **Material yang digunakan pada rumah vernakular model modifikasi mampu mereduksi panas dengan lebih baik, sehingga kondisi termal ruangan menjadi lebih baik dan tidak membutuhkan banyak biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan. Hal ini yang menyebabkan nilai penurunan biaya operasional pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa material kayu bersifat hangat sedangkan material keramik bersifat tidak menyerap panas karena tidak memiliki pori-pori, sehingga dapat menekan biaya operasional untuk pendingin ruangan (Saputra, dkk. 2021).

Biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan juga dapat dilakukan dengan **menerapkan jenis ventilasi silang**. Rumah vernakular akulturasi berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting rata-rata menerapkan jenis ventilasi silang pada sebagian besar ruangan. Begitu pula rumah vernakular akulturasi model modifikasi yang menerapkan hal yang sama. **Sehingga rumah vernakular akulturasi model modifikasi yang memiliki nilai penurunan biaya operasional lebih besar dibandingkan model eksisting, tidak dipengaruhi oleh penerapan jenis ventilasi silang karena keduanya menerapkan hal yang sama.**

b) Penekanan Biaya Operasional Listrik untuk Pencahayaan Buatan

Penekanan **biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan** merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan biaya operasional. **Biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan** salah satunya dapat dilakukan dengan **menerapkan warna yang cerah pada lantai**. Rumah vernakular akulturasi model eksisting menerapkan warna lantai yang cenderung gelap, yaitu warna alami kayu (kecoklatan), karpet

bermotif warna coklat dan bermotif hijau. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menerapkan warna lantai yang cerah yaitu keramik putih mengkilap. **Penerapan warna lantai yang cerah dan mengkilap dapat mempengaruhi pantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga pencahayaan alami dalam ruangan dapat terpenuhi dengan baik. Hal tersebut berpengaruh terhadap penggunaan pencahayaan buatan, dengan begitu penghuni rumah tidak memerlukan pencahayaan buatan yang berlebihan di siang hari dan dapat menekan biaya operasional listrik. Inilah yang menyebabkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi memiliki nilai penurunan biaya operasional yang lebih tinggi dibandingkan model eksisting.** Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa strategi penurunan biaya operasional salah satunya dapat dilakukan dengan menekan biaya penggunaan listrik melalui pemilihan material (Syamsidarti dan Rahim, 2016).

Biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan salah satunya dapat dilakukan dengan **menerapkan warna yang cerah pada dinding dalam.** Rumah vernakular akulturasi model eksisting menerapkan warna dinding dalam yang cenderung gelap, yaitu warna asli kayu (kecoklatan), cat warna coklat dan cat warna hijau. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menerapkan warna dinding dalam yang lebih cerah yaitu warna putih. **Hal ini berpengaruh terhadap pemantulan cahaya, dengan menggunakan warna yang terang maka pencahayaan alami menjadi maksimal. Dengan pencahayaan alami yang terpenuhi dengan baik, maka dapat menghemat biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan. Inilah yang menyebabkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi memiliki nilai penurunan biaya operasional yang lebih besar dibandingkan model eksisting.** Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa strategi penurunan biaya operasional salah satunya dapat dilakukan dengan menekan biaya penggunaan listrik melalui pemilihan material (Syamsidarti dan Rahim,

2016).

Biaya operasional listrik untuk **pencahayaan buatan** salah satunya dapat dilakukan dengan **menerapkan warna yang cerah pada plafond**. Sebagian rumah vernakular akulturasi model modifikasi tidak menggunakan plafond dan menampilkan rangka atap yang berwarna coklat kayu berwarna gelap. Kemudian sebagian lainnya dari rumah vernakular model modifikasi menggunakan plafond dengan warna yang cenderung gelap yaitu warna biru tua. Sedangkan pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menggunakan plafond dengan warna putih. **Penerapan warna plafond dengan warna yang cerah dapat memaksimalkan pemantulan cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan, sehingga tidak memerlukan pencahayaan buatan yang berlebihan terutama pada siang hari. Inilah yang menyebabkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi memiliki nilai penurunan biaya operasional yang lebih besar dari model eksisting.** Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa strategi penurunan biaya operasional salah satunya dapat dilakukan dengan menekan biaya penggunaan listrik melalui pemilihan material (Syamsidarti dan Rahim, 2016).

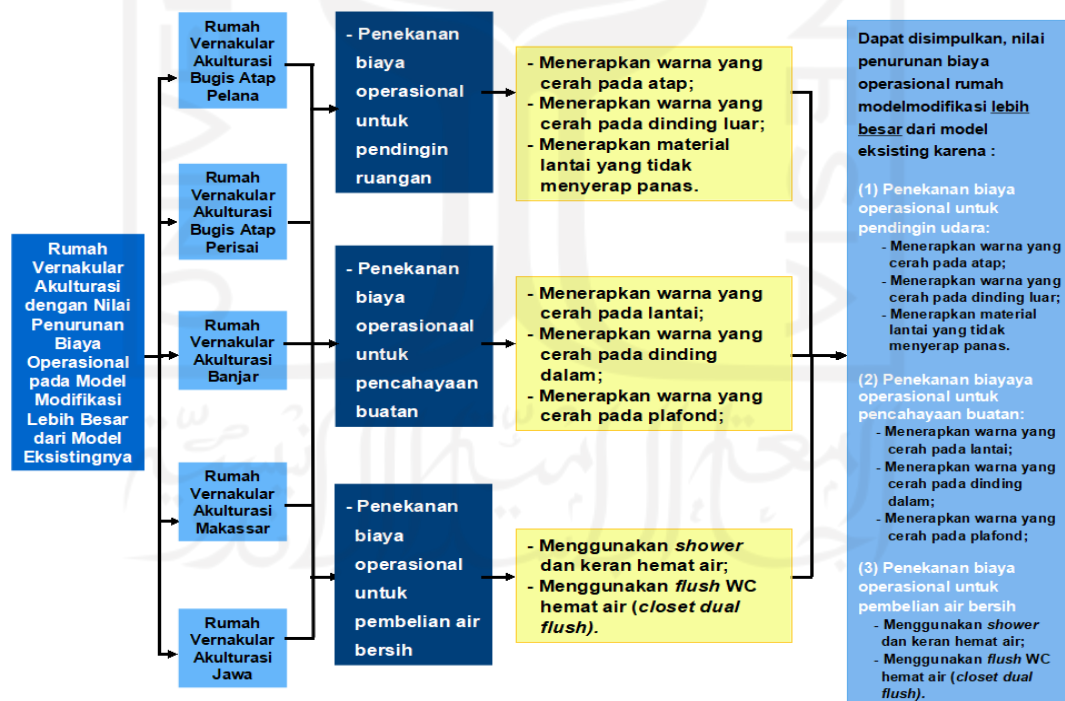
Biaya operasional listrik untuk **pencahayaan buatan** salah satunya dapat dilakukan dengan **bukaan jendela** dengan ratio bukaan jendela lebih dari 5% dari luas lantai. Rumah vernakular akulturasi model eksisting rata-rata menerapkan bukaan jendela lebih dari 5%, sehingga dapat memenuhi pencahayaan alami dengan baik. Begitu pula rumah vernakular akulturasi model modifikasi juga menerapkan hal yang sama. Luasnya bukaan jendela yang memenuhi standar mampu memaksimalkan cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan, sehingga tidak membutuhkan pencahayaan buatan secara berlebihan. **Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai penurunan biaya operasional rumah vernakular akulturasi model modifikasi yang lebih besar dibandingkan model eksisting, tidak dipengaruhi oleh luas bukaan jendela karena keduanya sama-sama telah menerapkan sesuai standar.**

c) Penekanan Biaya Operasional untuk Pembelian Air Bersih

Penekanan **biaya operasional** untuk pembelian air bersih merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan biaya operasional. **Biaya operasional** untuk **pembelian air bersih** salah satunya dapat dilakukan dengan **menggunakan *shower* dan keran hemat air**. Rumah vernakular akulturasi model eksisting tidak menggunakan alat keluaran hemat air. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **menggunakan *shower* dan keran hemat air, sehingga dapat menekan penggunaan air yang berlebihan**. Dengan penghematan air tersebut, maka akan **berdampak pada penurunan biaya operasional yang harus dikeluarkan untuk pembelian air bersih**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa penghematan konsumsi air melalui penggunaan teknologi kran penghemat air dapat menjadi salah satu solusi menurunkan biaya operasional pada rumah tinggal (Syamsidarti dan Rahim, 2016).

Biaya operasional untuk **pembelian air bersih** juga dapat dilakukan dengan **menggunakan *flush WC hemat air***. Rumah vernakular akulturasi model eksisting tidak menerapkan *flush WC* hemat air. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **menggunakan *flush WC hemat air (water closet dual flush)***. Penggunaan *water closet* dengan tombol penyiraman ganda dapat menghemat penggunaan air karena sistem penyiramannya yang terbagi menjadi dua, tombol kecil untuk menyiram urin dan tombol besar untuk menyiram feces, sehingga **banyaknya air yang digunakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan**. Efisiensi penggunaan air dengan cara ini dapat **menurunkan biaya operasional yang harus dikeluarkan untuk membeli air**. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa konsumsi air dapat dikurangi sekitar 33% dengan penggunaan *water closet* tombol ganda, sehingga dapat menurunkan biaya operasional standar (Schuetze & Fandino, 2013).

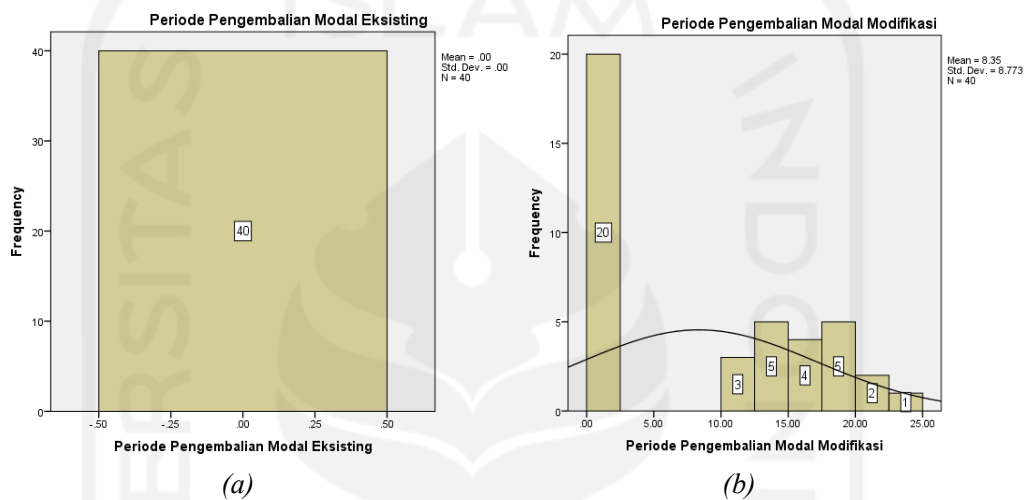
Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **nilai penurunan biaya operasional** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih besar dari model eksisting**. Besarnya nilai penurunan biaya operasional dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu **(1) penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan, (2) penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan, (3) penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih**. Penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan dilakukan dengan menerapkan warna cerah pada atap dan dinding luar, serta menerapkan material lantai yang tidak menyerap panas. Penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan dilakukan dengan menerapkan warna cerah pada lantai, dinding dalam, dan plafond. Penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih dilakukan dengan menerapkan teknologi *shower* dan keran hemat air, serta menerapkan *flush WC* hemat air (*closet dual flush*).



Gambar 4. 20 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai penurunan biaya operasional pada model modifikasi lebih besar dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya

4.1.6 Perbedaan Rata-rata Periode Pengembalian Modal antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Model Modifikasi

Uji rata-rata periode pengembalian modal dari rumah vernakular akulturasi model eksisting dan rumah vernakular akulturasi model modifikasi perlu dilakukan untuk menunjukkan perbedaannya. Analisis yang diterapkan menggunakan uji statistik *paired sample T test*. Grafik di bawah ini merupakan hasil dari uji statistik tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 5.21.



Gambar 4. 21 Grafik nilai rata-rata periode pengembalian modal dari (a) model eksisting dan (b) model modifikasi

Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan gambar grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dan standar deviasi dari data periode pengembalian modal dari model eksisting sebesar 0 sedangkan nilai rata-rata dari periode pengembalian modal dari model modifikasi sebesar 8,35 dan standar deviasi (8,773). Hasil ini memiliki arti bahwa terdapat perbedaan rata-rata setelah diuji menggunakan *Paired T-test* dengan nilai sig ($0,000 < \alpha (0,05)$ dan nilai $t_{hitung} = 6,019 > t_{tabel} = 2,021$ (*Lampiran Output*). Jadi, **ada perbedaan** hasil antara periode pengembalian modal dari model eksisting dan dari model modifikasi. Hasil juga menunjukkan bahwa periode pengembalian modal dari model modifikasi lebih lama dibandingkan periode pengembalian modal dari model eksisting. Hal ini bermakna bahwa prospek keberlanjutan pada parameter periode pengembalian modal dari model modifikasi **lebih kecil** dari model eksisting.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, nilai periode pengembalian modal dapat dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu **(1) biaya investasi, (2) biaya operasional, (3) biaya pemeliharaan, (4) biaya pembongkaran**. Maka pada subbab ini akan dilakukan pembahasan yang berkaitan dengan empat faktor yang mempengaruhi nilai penurunan biaya operasional tersebut. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan biaya investasi, yaitu pengadaan lampu hemat energi, lampu LED, pemanas air hemat energi, AC hemat energi, panel surya, *shower* dan keran hemat air, dan *flush* WC hemat air. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan biaya operasional, yaitu biaya listrik pencahayaan buatan, biaya listrik pemanas air, biaya listrik untuk pengkondisian udara (pendingin buatan), biaya pembelian air bersih. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan biaya pemeliharaan, yaitu pemeliharaan pada material struktur atap, material plafond, material dinding luar, material dinding dalam, material kusen, material struktur lantai, material penutup lantai, panel surya, AC, lampu, *shower* dan keran air, serta *flush* WC hemat air. Faktor-faktor arsitektural yang berhubungan dengan biaya pembongkaran, yaitu pembongkaran material struktur atap, material plafond, material dinding luar, material dinding dalam, material kusen, material struktur lantai, material penutup lantai (GBCI, 2010; GBCI, 2014, GBCI, 2016; EDGE, 2017; IFC 2019).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki periode pengembalian modal yang lebih kecil pada model modifikasi karena sebagian besar persepsi masyarakat akan melakukan **perubahan yang berkaitan dengan biaya investasi, biaya operasional, biaya pemeliharaan, dan biaya pembongkaran**. Hal-hal tersebut dapat membuat periode pengembalian modalnya menjadi lebih kecil.

a.) Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai **periode pengembalian modal**. Investasi yang dimaksud berkaitan dengan penggunaan teknologi-teknologi penghemat energi dan air yang

relatif membutuhkan biaya yang lebih mahal. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting tidak menerapkan teknologi penghemat energi maupun penghemat air. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menggunakan teknologi penghemat energi seperti lampu hemat energi atau LED. Selain itu juga menerapkan teknologi penghemat air berupa *shower* dan keran hemat air, dan *flush* WC hemat air. **Penerapan teknologi-teknologi penghemat energi dan air tersebut dapat membuat biaya investasi menjadi lebih tinggi. Hal ini yang menyebabkan periode pengembalian modal pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi lebih lama dibandingkan modal eksisting.** Hal ini didukung oleh teori terdahulu yang menyatakan bahwa periode pengembalian modal dapat dipengaruhi oleh biaya investasi yang digunakan untuk meningkatkan penghematan energi dan air pada bangunan (Sugito, 2016; IFC, 2019).

b.) Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai **periode pengembalian modal**. Biaya operasional yang dimaksud berkaitan dengan biaya listrik pencahayaan buatan, biaya listrik pemanas air, biaya listrik untuk pengkondisian udara (pendingin buatan), dan biaya pembelian air bersih. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting memiliki beban biaya operasional yang lebih tinggi dibandingkan model modifikasi, karena rumah vernakular model modifikasi menerapkan teknologi penghemat energi dan air. **Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai periode pengembalian modal pada model modifikasi yang lebih lama dari model eksisting, tidak dipengaruhi oleh biaya operasional, karena model modifikasi lebih hemat.**

c.) Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan merupakan salah satu faktor yang

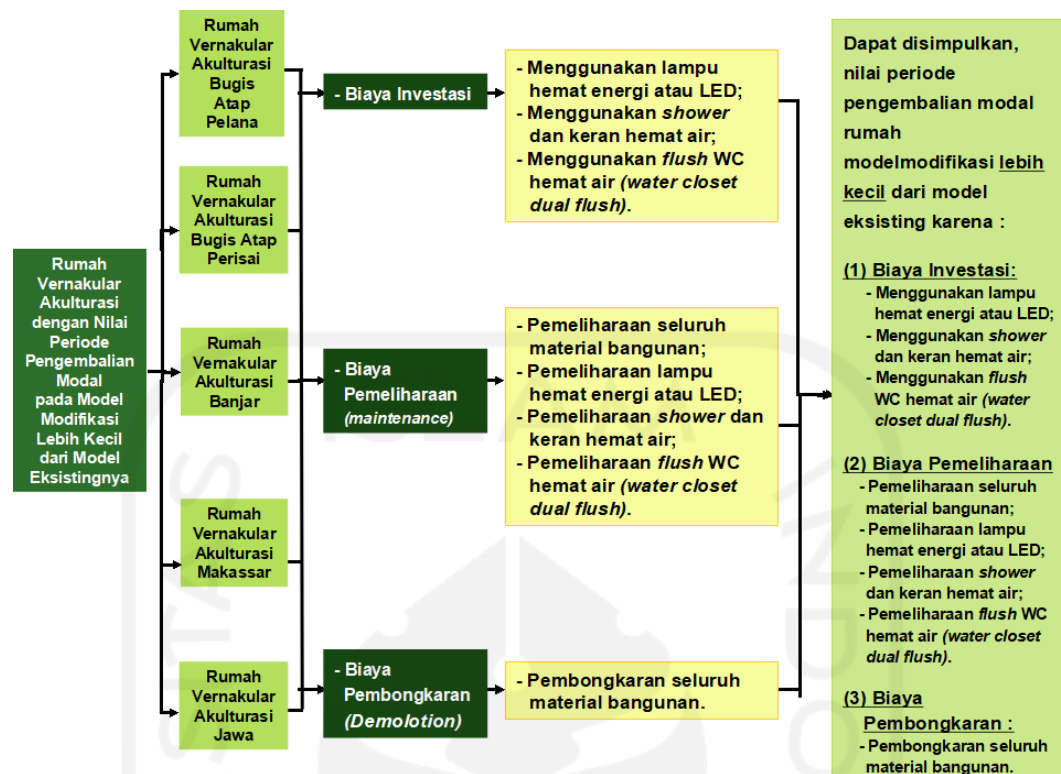
mempengaruhi nilai **periode pengembalian modal**. Biaya pemeliharaan yang dimaksud berkaitan dengan pemilihan material, penggunaan teknologi penghemat energi dan air. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting menggunakan material-material yang pemeliharaannya cenderung lebih sulit karena lebih mudah rusak dibandingkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menggunakan material-material yang pemeliharaannya cukup mudah. Rumah vernakular akulturasi model eksisting tidak menggunakan teknologi penghemat energi dan air, sehingga tidak memerlukan biaya pemeliharaan untuk aspek tersebut. Sedangkan rumah vernakular akulturasi menggunakan teknologi penghemat energi berupa lampu hemat energi atau LED, serta menggunakan teknologi penghemat air berupa *shower* dan keran air, serta *flush* WC hemat air, sehingga biaya pemeliharaannya lebih besar. **Nilai periode pengembalian modal dari rumah vernakular akulturasi model modifikasi yang lebih kecil dari model eksisting dipengaruhi oleh biaya pemeliharaan, terutama pada untuk penggunaan teknologi penghemat energi dan air.** Pernyataan tersebut sejalan dengan teori terdahulu yang menyatakan bahwa periode pengembalian modal dapat dipengaruhi oleh biaya pemeliharaan material serta teknologi-teknologi penghemat energi dan air (Sugito, 2016; IFC, 2019).

d.) Biaya Pembongkaran

Biaya pembongkaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai **periode pengembalian modal**. Biaya pembongkaran yang dimaksud berkaitan dengan pembongkaran material. Rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model eksisting menggunakan material yang sangat mudah untuk dibongkar, serta tidak memerlukan lokasi pembuangan yang jauh karena materialnya dapat terurai dengan sendirinya karena terbuat dari kayu. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi menggunakan material yang tidak

mudah dibongkar dan tidak mudah terurai, sehingga membutuhkan biaya yang lebih besar untuk pembongkaran dan pembuangan limbah. **Hal-hal tersebut dapat membuat biaya pembongkaran pada rumah vernakular akulturasi model modifikasi menjadi lebih tinggi. Inilah yang menyebabkan periode pengembalian modal rumah vernakular akulturasi model eksisting lebih lama dari model eksisting.** Hal ini senada dengan teori terdahulu yang menyatakan bahwa periode pengembalian modal dapat dipengaruhi oleh biaya pembongkaran (Sugito, 2016; IFC, 2019).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **nilai periode pengembalian modal** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih kecil dari model eksisting.** Nilai periode pengembalian modal dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu **(1) biaya investasi, (2) biaya pemeliharaan, (3) biaya pembongkaran.** Namun demikian, tidak dipengaruhi oleh biaya operasional. Biaya investasi dipengaruhi oleh penggunaan lampu hemat energi atau LED, *shower* dan keran hemat air, dan *flush* WC hemat air. Biaya pemeliharaan dipengaruhi oleh pemeliharaan seluruh material bangunan, pemeliharaan lampu hemat energi atau LED, pemeliharaan *shower* dan keran air, serta *flush* WC hemat air. Biaya pembongkaran dipengaruhi oleh pembongkaran seluruh material bangunan.



Gambar 4. 22 Rumah vernakular akulturasi dengan nilai periode pengembalian modal pada model modifikasi lebih kecil dari model eksisting beserta aspek-aspek penyebabnya

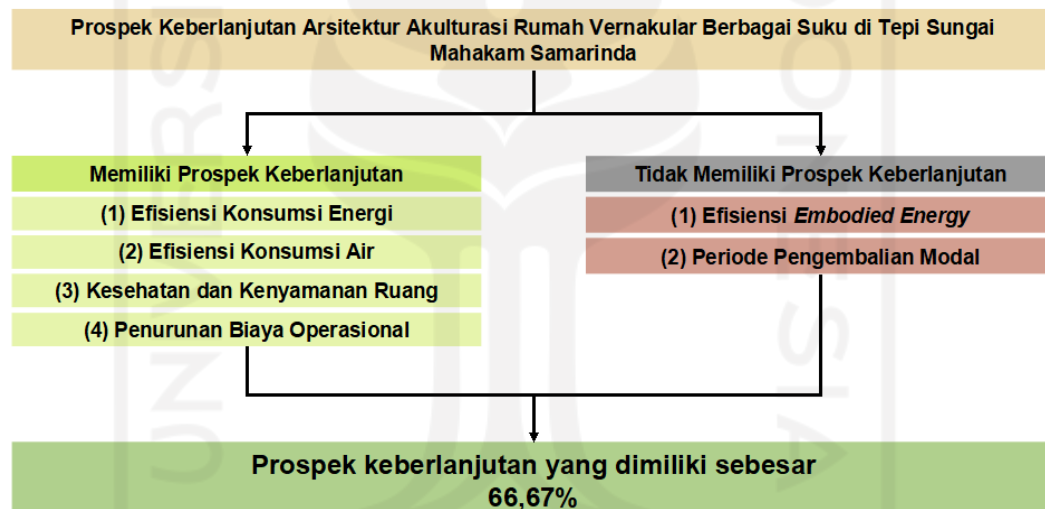
Berikut ini merupakan tabel hasil uji perbedaan prospek keberlanjutan dari enam parameter yang dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 4. 1 Perbedaan antara Rumah Vernakular Akulturasi Model Eksisting dan Rumah Vernakular Akulturasi Model Modifikasi

No.	Parameter	Perbedaan		Keterangan
1.	Efisiensi Konsumsi Energi	Ada	Lebih Besar	Mempunyai prospek keberlanjutan karena lebih besar
2.	Efisiensi Konsumsi Air	Ada	Lebih Besar	Mempunyai prospek keberlanjutan karena lebih besar
3.	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	Ada	Lebih Kecil	Tidak mempunyai prospek keberlanjutan karena lebih kecil
4.	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	Ada	Lebih Besar	Mempunyai prospek keberlanjutan karena lebih besar
5.	Penurunan Biaya Operasional	Ada	Lebih Besar	Mempunyai prospek keberlanjutan karena lebih besar
6.	Periode Pengembalian Modal	Ada	Lebih Kecil	Tidak mempunyai prospek keberlanjutan karena lebih kecil

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat diketahui bahwa arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam memiliki prospek keberlanjutan pada beberapa parameter, yaitu **(1) efisiensi konsumsi energi, (2) efisiensi konsumsi air, (3) kesehatan dan kenyamanan ruang, dan (4) penurunan biaya operasional**. Namun demikian, di sisi lain tidak memiliki prospek keberlanjutan pada parameter (1) efisiensi *embodied energy* dan (2) periode pengembalian modal.

Dapat dilihat bahwa dari enam parameter, terdapat empat aspek yang memiliki prospek keberlanjutan lebih besar. Jika dihitung menggunakan persentase, maka hasil menunjukkan bahwa **arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki prospek keberlanjutan sebesar 66,67%**.



Gambar 4. 23 Nilai prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda

4.2 Perbedaan Prospek Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular di Tepi Sungai Mahakam Samarinda Antar Kelompok Suku

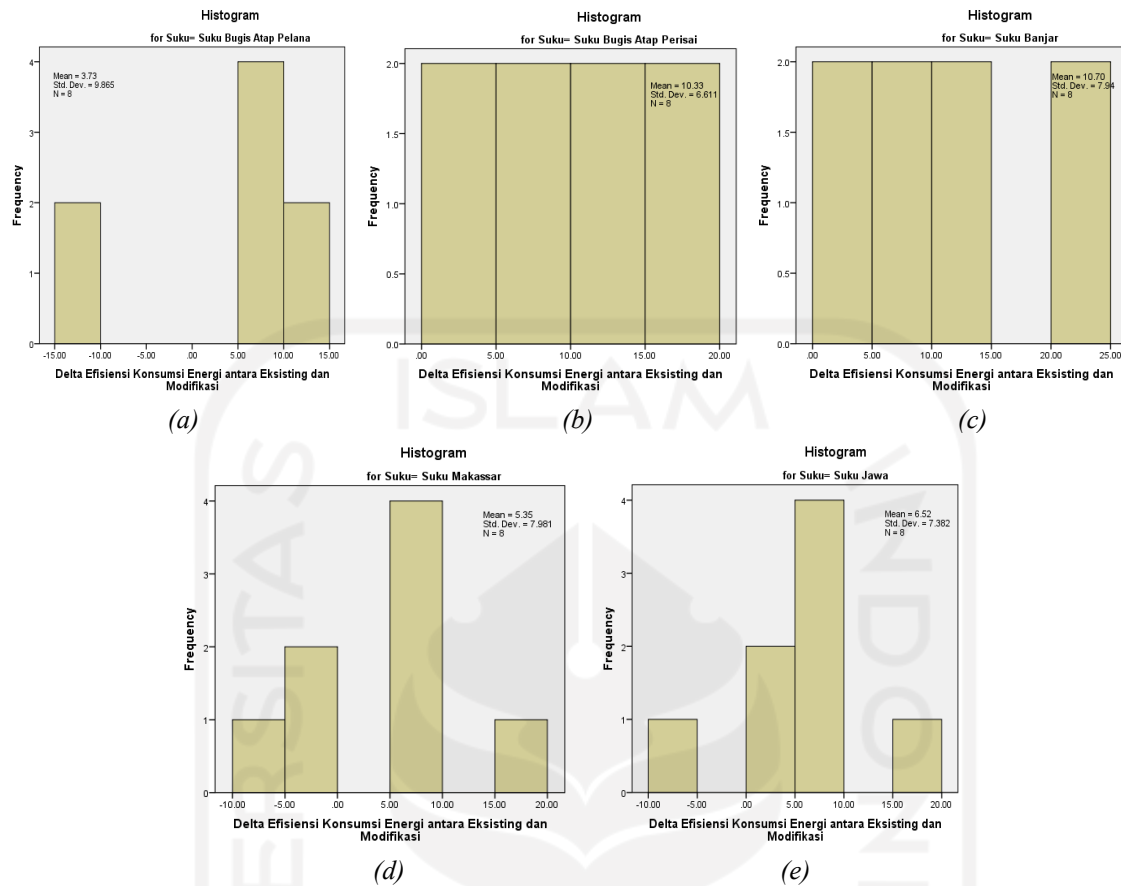
Sampel yang digunakan sebagai objek penelitian ini terdiri dari berbagai suku, maka akan dilihat hasil analisis berdasarkan suku. Untuk melihat hasil dari suku terhadap prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda, maka dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* sebagai berikut:

4.2.1 Selisih Efisiensi Konsumsi Energi antara Model Eksisting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih efisiensi konsumsi energi antara model eksisting dan model modifikasi dengan suku. Hasil uji *independent sample T-test* dengan berbagai suku dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji *Independent Sample T-test* dengan Suku pada parameter efisiensi konsumsi energi

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
Suku Bugis Atap Pelana (3,728)	Suku Bugis Atap Perisai	10,333	1,573	0,138
	Suku Banjar	10,696	1,556	0,142
	Suku Makassar	5,345	0,360	0,724
	Suku Jawa	6,523	0,641	0,532
Suku Bugis Atap Perisai (10,333)	Suku Banjar	10,696	0,100	0,922
	Suku Makassar	5,345	1,361	0,195
	Suku Jawa	6,523	1,087	0,295
Suku Banjar (10,696)	Suku Makassar	5,345	1,344	0,200
	Suku Jawa	6,523	1,089	0,295
Suku Makassar (5,345)	Suku Jawa	6,523	0,306	0,764



Gambar 4. 24 Grafik perbedaan antar suku dengan selisih efisiensi konsumsi energi, yaitu (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa
Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data efisiensi konsumsi energi antara model eksisting dan model modifikasi terhadap kelompok suku yang menunjukkan hasil tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan untuk semua suku. Hasil ini bisa dilihat dari data rata-rata setelah dilakukan pengujian *Independent Sampel T-test* dengan nilai sig. lebih besar dari 0,05 dan nilai t_{hitung} lebih kecil dari tabel $t_{tabel} = 2,144$. Jadi, **tidak ada perbedaan** dari selisih efisiensi konsumsi energi antara model eksisting dan model modifikasi pada setiap suku yang mendirikan rumah vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Tidak terdapat perbedaan nilai efisiensi konsumsi energi pada arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda antar kelompok suku, dikarenakan seluruh rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku menerapkan perubahan elemen bangunan yang sama. Perubahan atau modifikasi elemen bangunan tersebut berkaitan dengan (1) **pencahayaannya buatan, dan (2)**

reduksi panas. Rumah-rumah vernakular akulturasi model modifikasi melakukan yang berkaitan dengan **pencahayaan buatan** yaitu **penggunaan lampu hemat energi atau LED.** Modifikasi yang berkaitan dengan **reduksi panas** yaitu **perubahan material lantai, perubahan warna atap dan perubahan warna dinding.** Tidak terdapatnya perbedaan nilai efisiensi konsumsi energi juga dapat disebabkan oleh elemen-elemen arsitektural yang dimiliki antar kelompok suku, diantaranya yaitu **(1) memiliki ratio bukaan jendela yang hampir sama, serta (2) memiliki bentuk atap yang serupa.**

Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda model modifikasi menerapkan **perubahan material yang hampir sama antar kelompok suku.** Perubahan-perubahan tersebut diantaranya, yaitu perubahan material lantai, material dinding, perubahan warna dinding dan atap, penambahan plafond, dan penambahan ruang. **Pola perubahan yang hampir sama pada semua rumah vernakular dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda menyebabkan tidak adanya perbedaan nilai efisiensi konsumsi energi antar kelompok suku.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa nilai efisiensi konsumsi energi akan berbeda apabila material dan warna yang digunakan juga berbeda-beda, yang berarti bahwa jika material dan warnanya sama atau sejenis maka nilai efisiensi konsumsi energinya juga tidak memiliki perbedaan (Prianto, 2010; Prianto dan Dwiyanto, 2013).

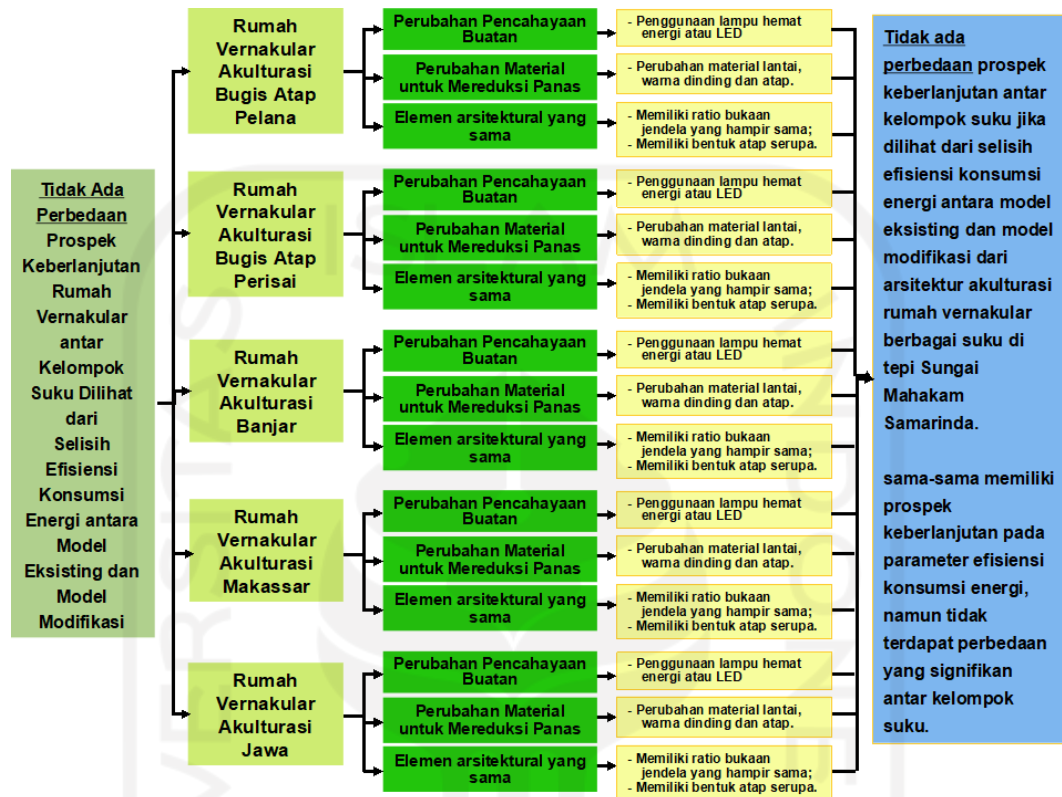
Rumah vernakular akulturasi berbagai suku di tepi Sungai Mahakam **memiliki ratio bukaan jendela terhadap dinding yang beragam.** Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki ratio bukaan jendela sebesar 11,71%, rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana 15,42%, rumah vernakular akulturasi Banjar 12,21%, rumah vernakular akulturasi Makassar 10,33%, dan rumah vernakular akulturasi Jawa 8,8%. **Namun, perbedaan persentase ratio bukaan jendela terhadap dinding yang ada pada rumah-rumah vernakular akulturasi tersebut tidak berpengaruh terhadap perbedaan efisiensi konsumsi energi,** karena ratio bukaan yang terdapat pada rumah-rumah vernakular tersebut **memiliki persentase yang tidak jauh berbeda.** Hasil temuan ini berbeda dengan

penelitian terdahulu yang dilakukan pada rumah vernakular Melayu Riau yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efisiensi konsumsi energi yang dipengaruhi oleh ratio bukaan jendela terhadap dinding (Pandiangan, 2014).

Arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **memiliki bentuk atap yang serupa**. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki bentuk atap pelana. **Hal ini yang menyebabkan nilai efisiensi konsumsi energi tidak memiliki perbedaan antar kelompok suku**. Namun demikian, terdapat rumah vernakular akulturasi yang memiliki bentuk atap yang **berbeda yaitu rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai**. Namun, **bentuk atap tersebut tidak menyebabkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap nilai efisiensi konsumsi energi antar kelompok suku**. Nilai rata-rata menunjukkan efisiensi konsumsi energi yang berbeda, namun tidak signifikan. Hasil temuan ini memperjelas penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ada perbedaan suhu radiasi matahari antara rumah yang memiliki bentuk atap perisai/limasan dengan rumah atap pelana (Hermawan dan Fikri, 2020). Pada penelitian ini diperjelas bahwa terdapat perbedaan namun tidak signifikan.

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa, **Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih efisiensi konsumsi energi antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) pola perubahan pencahayaan buatan yang sama, (2) pola perubahan yang sama pada material pereduksi panas, (3) memiliki elemen arsitektural yang sama**. Pola perubahan pencahayaan buatan berkaitan dengan penggunaan lampu hemat energi atau LED. Pola perubahan material pereduksi panas berkaitan dengan perubahan material lantai, warna dinding dan warna atap. Memiliki elemen arsitektural yang sama meliputi ratio bukaan jendela yang hampir sama, serta memiliki bentuk atap yang serupa. Sehingga dapat diartikan bahwa

rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter efisiensi konsumsi energi, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.



Gambar 4. 25 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih efisiensi konsumsi energi antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan

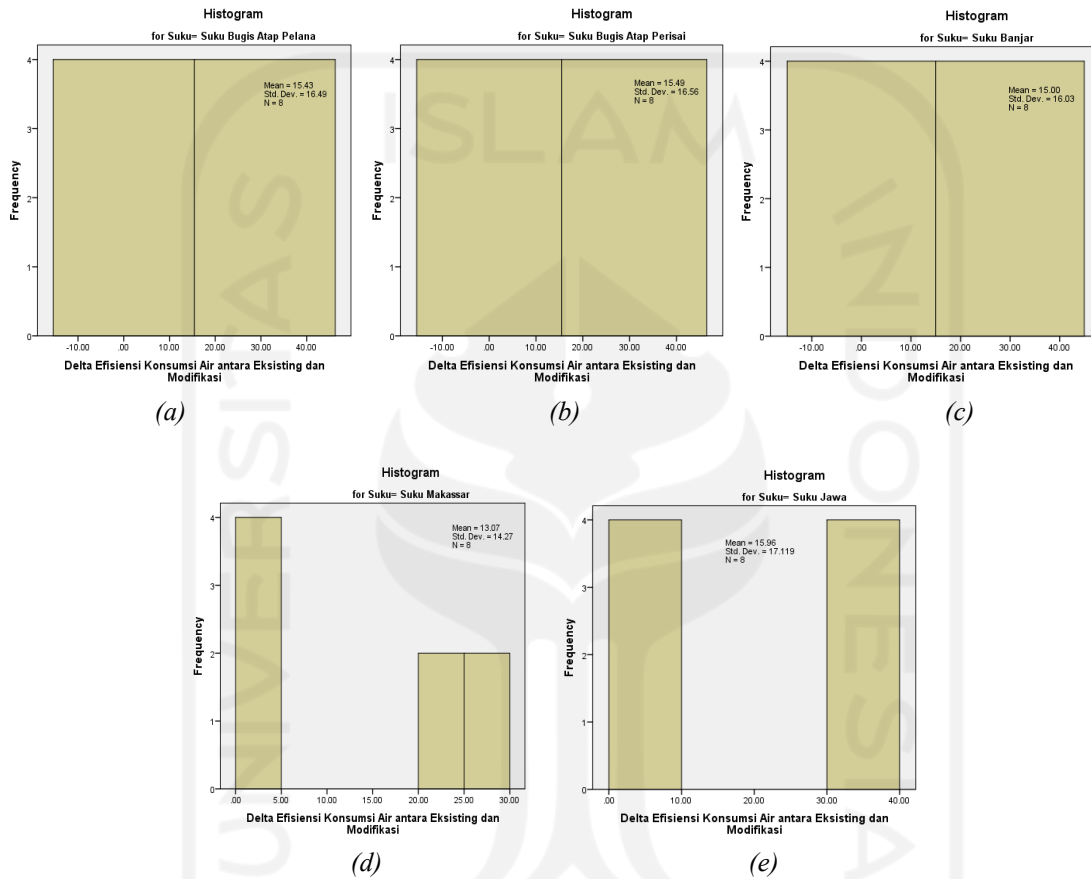
4.2.2 Selisih Efisiensi Konsumsi Air antara Model Eksisiting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih efisiensi konsumsi air antara model eksisiting dan model modifikasi dengan suku. Hasil uji *independent sample T-test* dengan berbagai suku dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 3 Hasil Uji *Independent Sample T-test* dengan Suku pada parameter efisiensi konsumsi air

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
Suku Bugis Atap Pelana (15,425)	Suku Bugis Atap Perisai	15,490	0,008	0,994
	Suku Banjar	14,995	0,053	0,959
	Suku Makassar	13,068	0,306	0,764
	Suku Jawa	15,960	0,064	0,950
Suku Bugis Atap Perisai	Suku Banjar	14,995	0,061	0,952
	Suku Makassar	13,068	0,313	0,759

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
(15,490)	Suku Jawa	15,960	0,056	0,956
Suku Banjar (14,995)	Suku Makassar	13,068	0,254	0,803
	Suku Jawa	15,960	0,116	0,909
Suku Makassar (13,068)	Suku Jawa	15,960	0,367	0,719



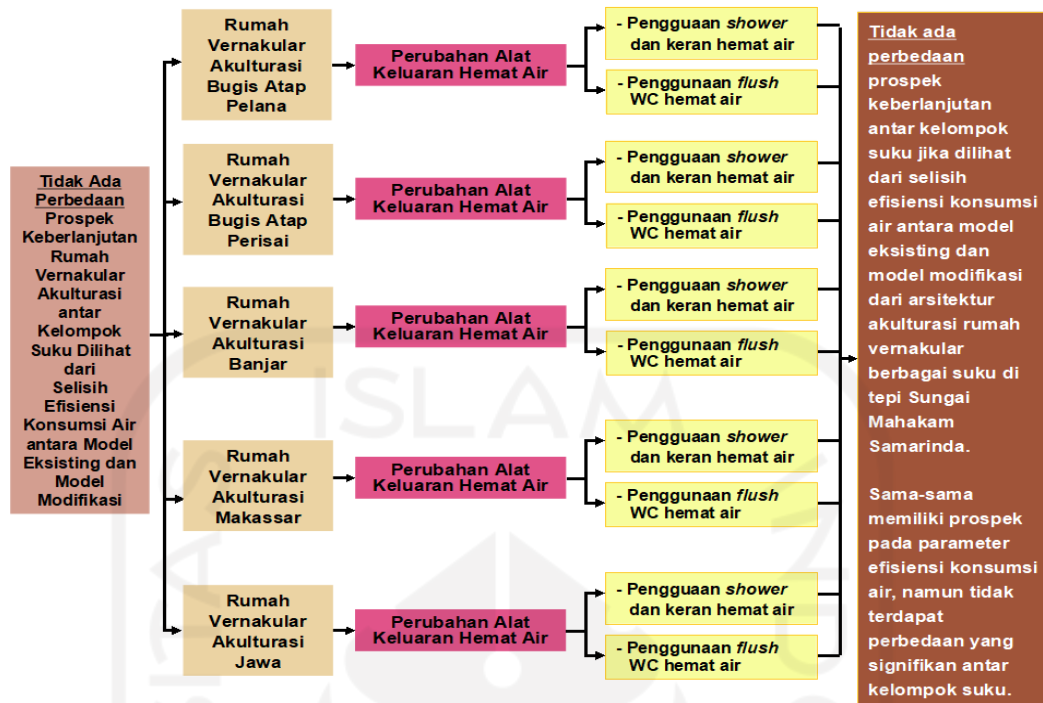
Gambar 4. 26 Grafik perbedaan antar suku dengan selisih efisiensi konsumsi air (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa
Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data efisiensi konsumsi air antara model eksisting dan model modifikasi terhadap kelompok suku yang menunjukkan hasil tidak ada perbedaan arsitektur untuk semua suku. Hasil ini bisa dilihat dari data rata-rata setelah dilakukan pengujian *Independent Sampel T-test* dengan nilai sig lebih besar dari 0,05 dan nilai t_{hitung} lebih kecil dari tabel $t_{tabel} = 2,144$. Jadi, **tidak ada perbedaan** dari selisih efisiensi konsumsi air antara model eksisting dan model modifikasi pada setiap suku yang mendirikan rumah

vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Tidak terdapat perbedaan efisiensi konsumsi air pada arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda dikarenakan semua rumah vernakular eksisting tidak menggunakan teknologi penghemat air, sedangkan rumah vernakular modifikasi menggunakan teknologi penghemat air, dan hal ini terjadi pada semua suku yang ada. Rumah-rumah vernakular modifikasi tersebut **menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menggunakan toilet dengan *flush* hemat air (*water closet dual flush*).** Penerapan teknologi penghemat air yang sama persis pada semua rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda menyebabkan tidak adanya perbedaan nilai efisiensi konsumsi air. Hal ini senada dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa dengan menerapkan teknologi penghemat air pada rumah tinggal, dapat meningkatkan efisiensi konsumsi air (Schuetze & Fandino, 2013; Levi, 2014; Hidayat, dkk, 2019).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih efisiensi konsumsi air antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktro yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) perubahan alat keluaran hemat air.** Pola perubahan alat keluaran air berkaitan dengan penggunaan *shower* dan keran hemat air, serta penggunaan *flush* we hemat air. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter efisiensi konsumsi air, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.**



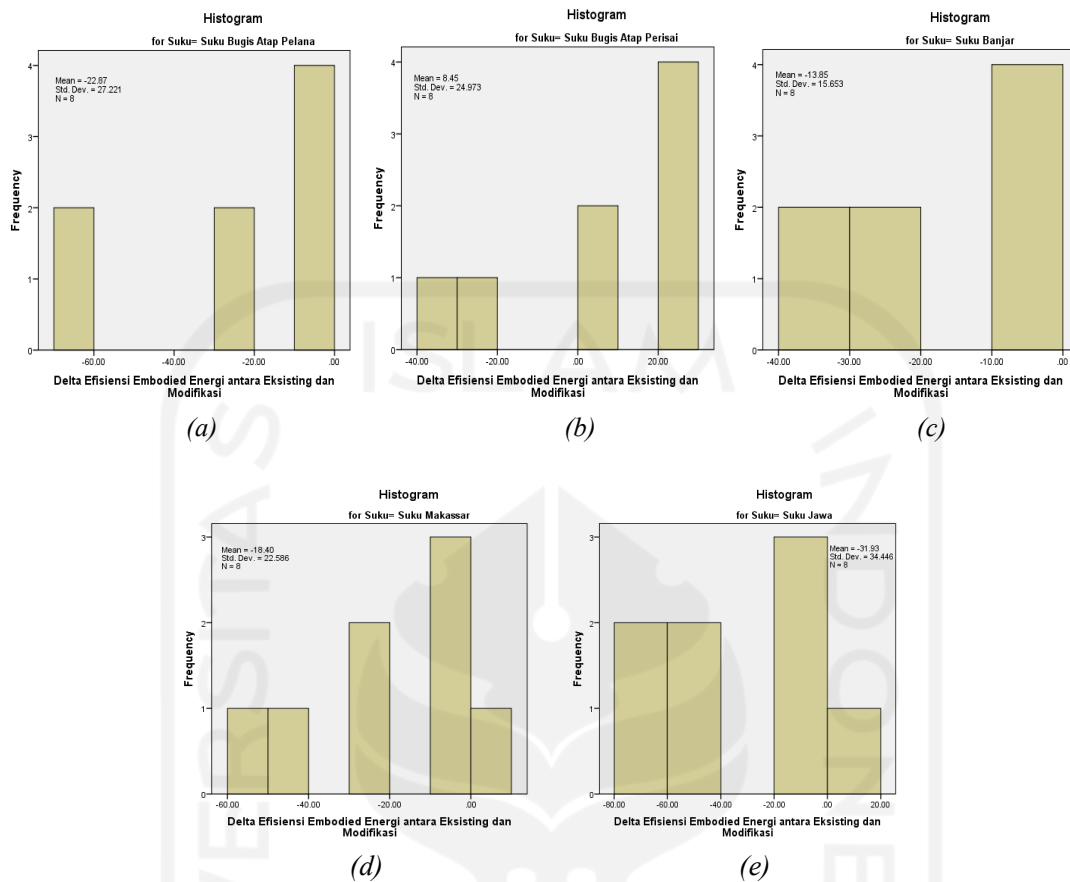
Gambar 4. 27 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih efisiensi konsumsi air antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan

4.2.3 Selisih Efisiensi *Embodied Energy* antara Model Eksisting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dan model modifikasi dengan suku. Hasil uji *independent sample T-test* dengan berbagai suku dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Uji *Independent Sample T-test* dengan Suku pada parameter efisiensi *embodied energy*

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
Suku Bugis Atap Pelana (22,873)	Suku Bugis Atap Perisai	8,454	2,399	0,031
	Suku Banjar	13,851	0,813	0,430
	Suku Makassar	18,400	0,358	0,726
	Suku Jawa	31,929	0,583	0,569
Suku Bugis Atap Perisai (8,454)	Suku Banjar	13,851	2,141	0,050
	Suku Makassar	18,400	2,256	0,041
	Suku Jawa	31,929	2,685	0,018
Suku Banjar (13,851)	Suku Makassar	18,400	0,468	0,647
	Suku Jawa	31,929	1,351	0,198
Suku Makassar (18,400)	Suku Jawa	31,929	0,929	0,369



Gambar 4. 28 Grafik perbedaan antar suku dengan delta efisiensi *embodied energy* (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa
 Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai terhadap suku yang lain dalam hal efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dengan model modifikasi. Hasil menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki perbedaan dengan rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa. Sedangkan rumah vernakular lainnya tidak memiliki perbedaan. Hasil ini dapat dilihat dari adanya perbedaan rata-rata setelah dilakukan pengujian *Independent Sampel T-test* dengan nilai sig (0,031), (0,041) dan (0,018) lebih kecil dari 0,05 dan nilai t_{hitung} (2,399), (2,256) dan (2,685) lebih besar dari tabel $t_{tabel} = 2,144$. Jadi, **ada perbedaan** dari selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dengan

model modifikasi pada rumah vernakular akulturasi dari setiap suku (Suku Bugis atap perisai, Suku Bugis atap pelana, Suku Banjar, Suku Makassar, Suku Jawa) yang mendirikan rumah vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Hasil data di atas menunjukkan bahwa arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki perbedaan pada parameter efisiensi *embodied energy*. Namun perbedaan hanya terjadi pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai terhadap rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana, rumah vernakular akulturasi Banjar, rumah vernakular akulturasi Makassar, dan rumah vernakular akulturasi Jawa. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan yang signifikan antara rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai dengan rumah vernakular dari suku lainnya, yaitu berkaitan dengan **(1) tidak menggunakan material bekas, (2) material dari sumber ramah lingkungan tapi tidak sebaik eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik eksisting, dan (4) penggunaan material lokal tapi tidak sebaik eksisting.** Adanya perbedaan nilai efisiensi *embodied energy* juga dapat disebabkan oleh elemen-elemen arsitektural yang dimiliki antar kelompok suku, diantaranya yaitu **(1) perbedaan bentuk atap.**

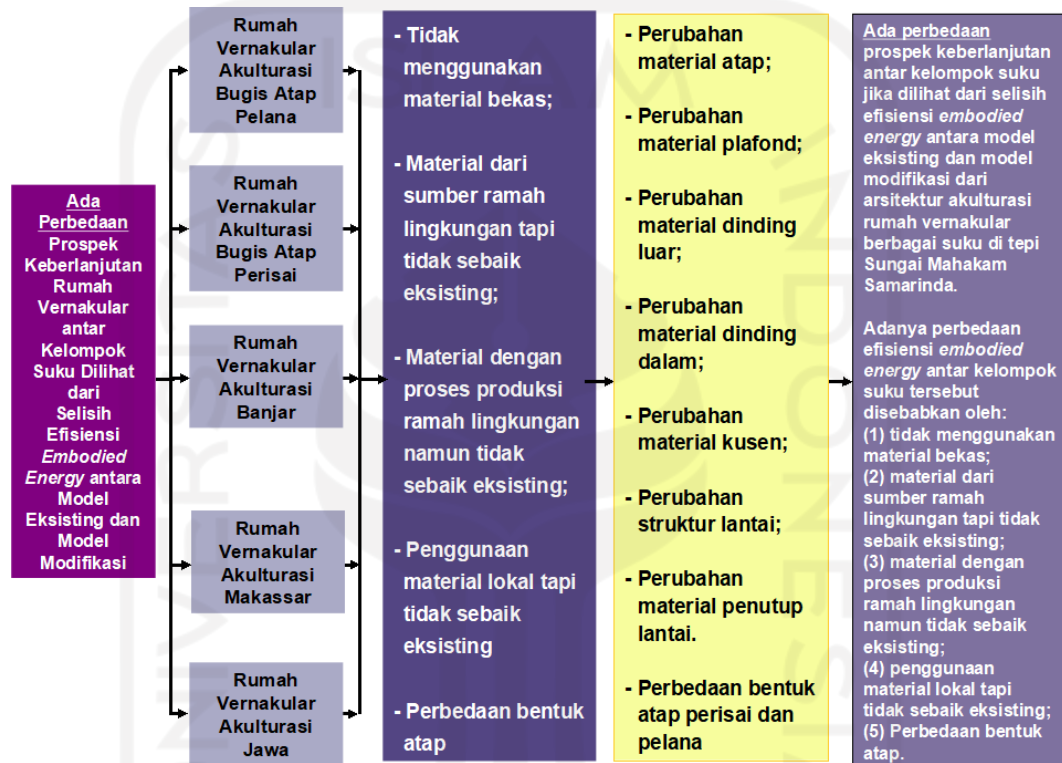
Perbedaan efisiensi *embodied energy* **dapat dipengaruhi oleh pemilihan material.** Material yang melalui proses pabrikasi yang panjang akan menghabiskan lebih banyak energi, serta lokasi yang terletak jauh dari tempat pembangunan juga dapat meningkatkan kebutuhan energi untuk transportasinya. Arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda modifikasi menggunakan material dinding yang berbeda-beda. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana dan rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai menggunakan dinding luar bata merah plester dan dinding dalam beton ringan. Rumah vernakular akulturasi Banjar sebagian model menggunakan dinding luar dan dalam kayu, serta sebagian lainnya menggunakan beton pracetak untuk dinding luar dan beton ringan untuk dinding dalam. Rumah vernakular akulturasi Makassar sebagian model menggunakan dinding luar dan dalam kayu, serta sebagian lainnya menggunakan dinding luar dan dalam bata merah plester. Rumah vernakular akulturasi Jawa menggunakan dinding bata merah plester untuk dinding luar dan dalam.

Terdapat rumah vernakular yang menggunakan material dinding yang tidak mengandung *embodied energy* yang tinggi, dan terdapat rumah vernakular yang menggunakan material dengan kandungan *embodied energy* yang tinggi. Material kayu tidak membutuhkan banyak energi karena tidak perlu melalui proses pabrikasi yang panjang dan diperoleh langsung dari hutan Kalimantan Timur yang merupakan lokasi studi kasus. Kemudian material bata merah plester tidak membutuhkan banyak energi karena mudah diperoleh di lokasi pembangunan dan telah banyak diproduksi di lokasi yang tidak jauh dari Kelurahan Tenun, yaitu di Samarinda dan sekitarnya. Sedangkan material beton ringan dan beton pracetak membutuhkan energi yang lebih besar karena melalui proses pabrikasi yang cukup panjang serta belum terdapat pabriknya di sekitar lokasi studi kasus. **Perbedaan material inilah yang menyebabkan arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki perbedaan pada parameter efisiensi *embodied energy*.** Hal tersebut juga telah dibuktikan dalam penelitian sejenis yang menyatakan bahwa efisiensi *embodied energy* dapat diperoleh dengan substitusi material yang juga tidak menghabiskan banyak energi (Wahyuni dan Larasati, 2017).

Bentuk atap dapat mempengaruhi perbedaan nilai efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki bentuk atap yang berbeda dari rumah vernakular dari suku lainnya yang berbentuk pelana. Bentuk atap perisai/limasan membutuhkan material yang lebih banyak dari atap pelana, hal ini menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya lebih kecil. **Adanya perbedaan bentuk atap rumah vernakular berpengaruh terhadap perbedaan nilai efisiensi *embodied energy*.** Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa besarnya jumlah material berpengaruh terhadap besarnya *embodied energy* yang terkandung di dalamnya (Wahyuni dan Larasati, 2017).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dan model modifikasi**

dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu **(1) tidak menggunakan material bekas, (2) material dari sumber ramah lingkungan tapi tidak sebaik eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik eksisting, (4) penggunaan material lokal tapi tidak sebaik eksisting, dan (5) perbedaan bentuk atap.**



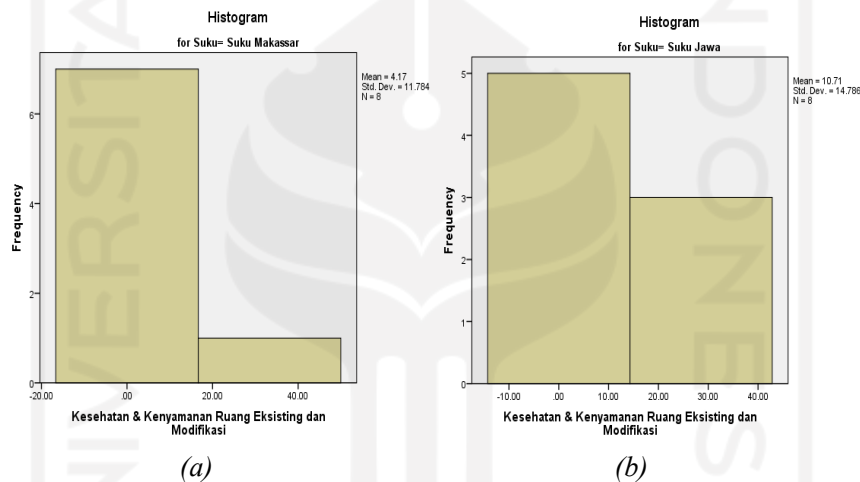
Gambar 4. 29 Ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan

4.2.4 Selisih Kesehatan dan Kenyamanan Ruang antara Model Eksisting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih kesehatan dan kenyamanan ruang antara model eksisting dan model modifikasi dengan suku. Hasil uji *independent sample T-test* dengan berbagai suku dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji *Independent Sample T-test* dengan Suku pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
Suku Bugis Atap Pelana (0,00)	Suku Bugis Atap Perisai	0,00	0,00	0,00
	Suku Banjar	0,00	0,00	0,00
	Suku Makassar	4,1663	1,000	0,334
	Suku Jawa	10,714	2,049	0,060
Suku Bugis Atap Perisai (0,000)	Suku Banjar	0,00	0,00	0,00
	Suku Makassar	4,1663	1,000	0,334
	Suku Jawa	10,714	2,049	0,060
Suku Banjar (0,00)	Suku Makassar	4,1663	1,000	0,334
	Suku Jawa	10,714	2,049	0,060
Suku Makassar (4,1663)	Suku Jawa	10,714	2,049	0,060



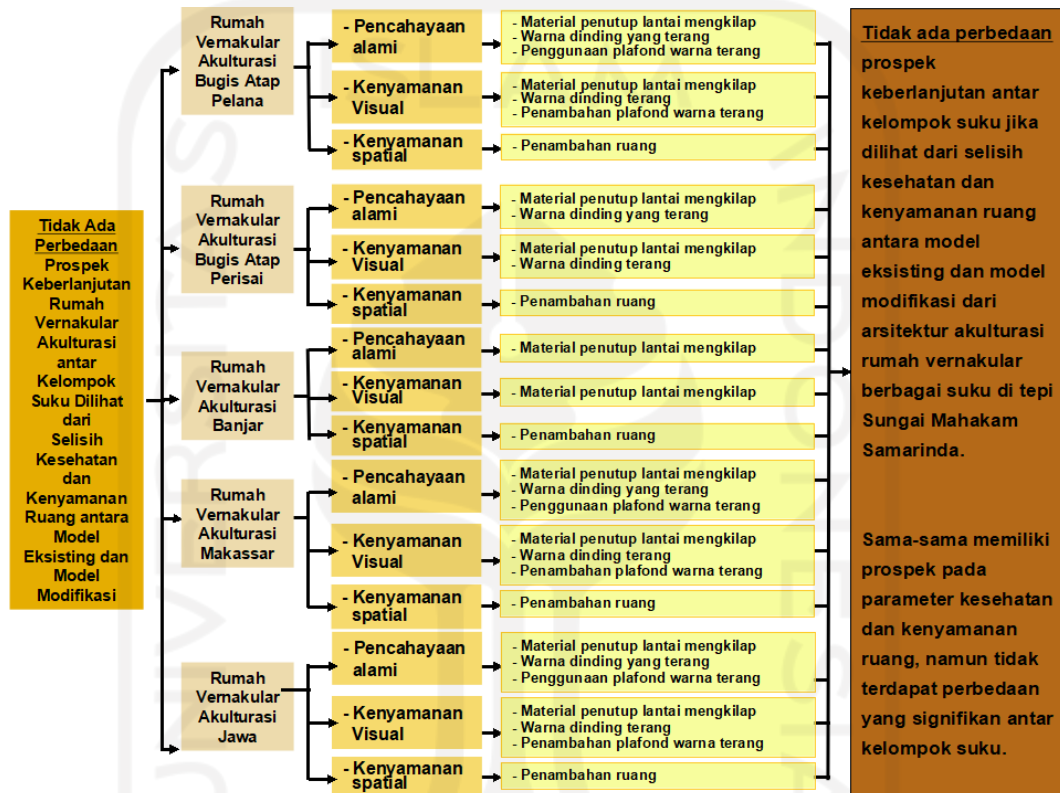
Gambar 4. 30 Grafik perbedaan antar suku dengan delta kesehatan dan kenyamanan ruang (a) Suku Makassar dan (b) Suku Jawa
 Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data kesehatan dan kenyamanan ruang antara model eksisting dan model modifikasi terhadap suku-suku yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular untuk semua suku. Hasil ini bisa dilihat dari data rata-rata setelah dilakukan pengujian *Independent Sampel T-test* dengan nilai sig lebih besar dari 0,05 dan nilai t_{hitung} lebih kecil dari tabel $t_{tabel} = 2,144$. Jadi, **tidak ada perbedaan** dari selisih kesehatan dan kenyamanan ruang antara model rumah vernakular akulturasi eksisting dan model modifikasi pada setiap suku (Bugis Atap Perisai, Bugis Atap Pelana, Banjar, Makassar dan Jawa) yang mendirikan rumah vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Tidak terdapatnya perbedaan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang pada arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda karena seluruh rumah vernakular dari berbagai suku menerapkan perubahan elemen bangunan yang hampir sama. Rumah-rumah vernakular modifikasi melakukan perubahan yang berkaitan dengan **(1) pencahayaan alami, (2) kenyamanan visual, (3) kenyamanan spatial**. Rumah-rumah vernakular akulturasi model modifikasi yang berkaitan dengan pencahayaan alami dengan melakukan **perubahan material lantai, perubahan warna dinding, dan penggunaan plafond**. Modifikasi yang berkaitan dengan kenyamanan visual yaitu **perubahan material lantai, warna dinding, dan penambahan plafond**. Modifikasi yang berkaitan dengan kenyamanan spatial yaitu **penambahan jumlah ruang**. **Perubahan elemen bangunan yang sama persis pada semua rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda menyebabkan tidak adanya perbedaan nilai kesehatan dan kenyamanan ruang antar kelompok suku**. Hal ini didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa perubahan elemen bangunan seperti material lantai, perubahan warna dinding, penambahan plafond dan perluasan ruangan dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan ruang (Thojib dan Adhitama, 2013; Yuniar, 2014; Idrus, dkk., 2016; Azis, dkk., 2016; Pangestu, 2019; Putra dan Hakim, 2020).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih kesehatan dan kenyamanan ruang antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) pencahayaan alami, (2) kenyamanan visual, (3) kenyamanan spatial**. Pola perubahan yang berkaitan dengan pencahayaan alami yaitu material penutup lantai mengkilap, warna dinding yang terang, dan penggunaan plafond dengan warna terang. Pola perubahan yang berkaitan dengan kenyamanan visual berkaitan dengan material lantai mengkilap, warna dinding

yang terang dan penambahan plafond dengan warna terang. Pola perubahan yang berkaitan dengan kenyamanan spatial yaitu penambahan jumlah ruang. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.**



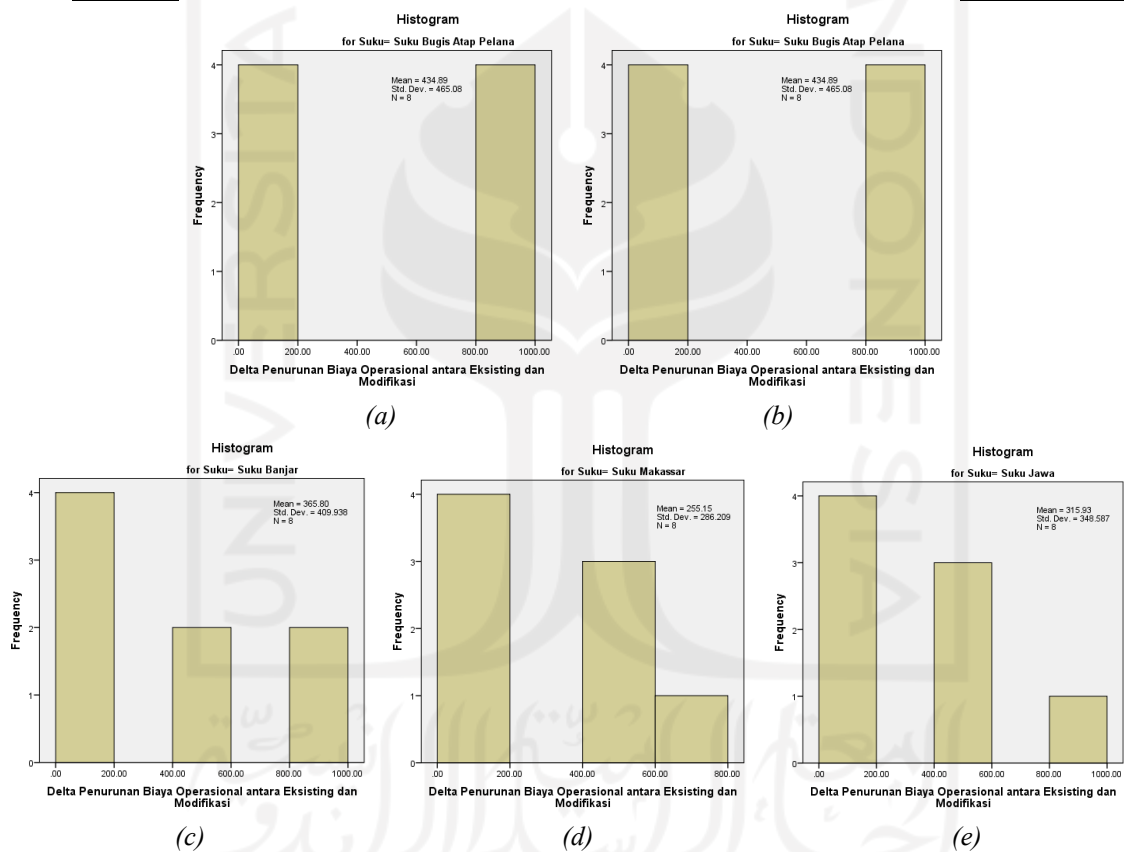
Gambar 4. 31 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih kesehatan dan kenyamanan ruang antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan

4.2.5 Selisih Penurunan Biaya Operasional antara Model Eksisting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model modifikasi dengan suku. Hasil uji *independent sample T-test* dengan berbagai suku dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Independent Sample T-test dengan Suku pada parameter penurunan biaya operasional

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
Suku Bugis Atap Pelana (434,891)	Suku Bugis Atap Perisai	316,956	0,570	0,578
	Suku Banjar	365,803	0,315	0,757
	Suku Makassar	255,154	0,931	0,368
	Suku Jawa	315,926	0,579	0,572
Suku Bugis Atap Perisai (316,956)	Suku Banjar	365,803	0,255	0,803
	Suku Makassar	255,154	0,383	0,708
	Suku Jawa	315,926	0,006	0,995
Suku Banjar (365,803)	Suku Makassar	255,154	0,626	0,541
	Suku Jawa	315,926	0,262	0,797
Suku Makassar (255,154)	Suku Jawa	315,926	0,381	0,709



Gambar 4. 32 Grafik perbedaan antar suku dengan delta penurunan biaya operasional (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa
Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

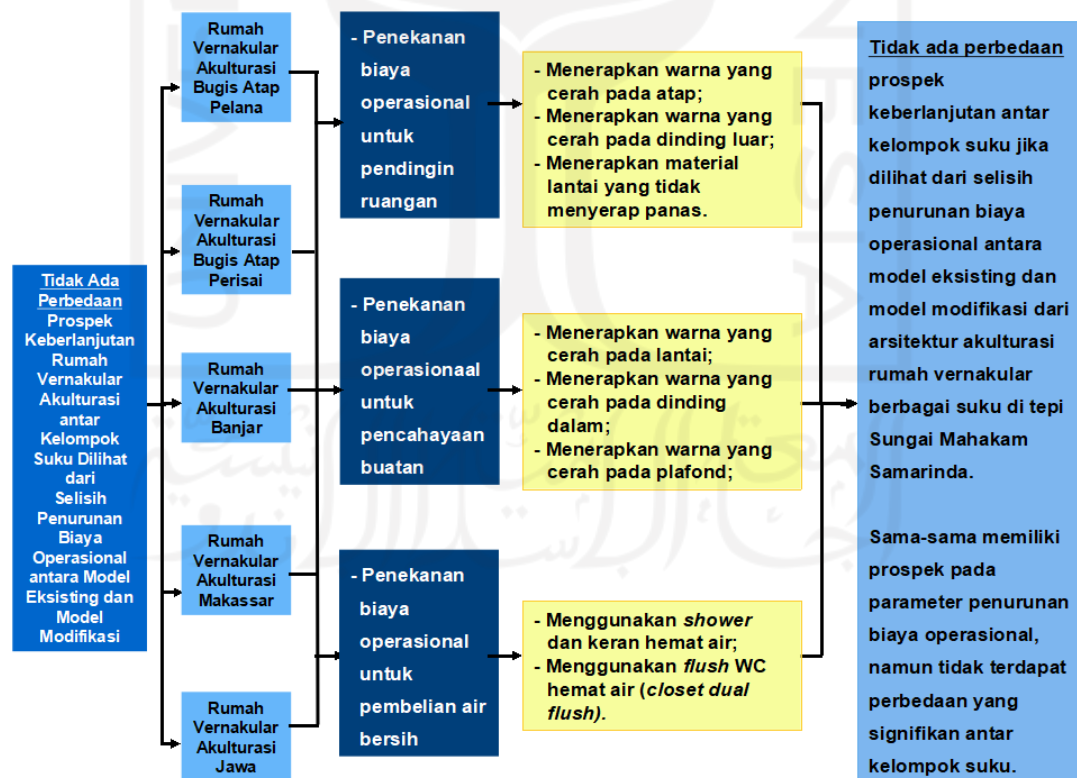
Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model modifikasi terhadap suku-suku yang menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan arsitektur vernakular akulturasi untuk semua suku yang ada. Hasil ini bisa dilihat dari data rata-rata setelah

dilakukan pengujian *Independent Sampel T-test* dengan nilai sig lebih besar dari 0,05 dan nilai t_{hitung} lebih kecil dari tabel $t_{tabel} = 2,144$. Jadi, **tidak ada perbedaan** dari penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model modifikasi pada setiap suku yang mendirikan rumah vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Pada parameter penurunan biaya operasional tidak terdapat perbedaan antar kelompok suku. Hasil rata-rata menunjukkan angka yang sama besarnya pada seluruh rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku yang ada. Hal ini terjadi karena semua rumah vernakular akulturasi model modifikasi melakukan perubahan yang sama. Rumah-rumah vernakular model modifikasi melakukan perubahan yang berkaitan dengan **(1) penekanan biaya operasional untuk pendingin ruangan, (2) penekanan biaya operasional untuk pencahayaan buatan, (3) penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih**. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pendingin ruangan, yaitu menerapkan warna cerah pada atap dan dinding luar, serta menerapkan material lantai yang tidak menyerap panas. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pencahayaan buatan, yaitu menerapkan warna yang cerah pada lantai, dinding dalam, dan plafond. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih, yaitu menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menerapkan *flush* WC hemat air. **Penerapan modifikasi yang sama persis pada semua rumah vernakular akulturasi dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda menyebabkan tidak ada perbedaan penurunan biaya operasional antar kelompok suku**. Pernyataan ini didukung oleh penelitian-penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penerapan teknologi-teknologi penghemat air pada rumah tinggal dapat menurunkan biaya operasional untuk rumah tersebut (Priyadi, 2009; Prianto, 2012; Schuetze & Fandino, 2013; Levi, 2014; Syamsidarti dan Rahim, 2016; Hidayat, dkk, 2019).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model**

modifikasi dari arsitektu akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Tidak adanya perbedaan disebabkan oleh perubahan yang berkaitan dengan **(1) penekanan biaya operasional untuk pendingin ruangan, (2) penekanan biaya operasional untuk pencahayaan buatan, (3) penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih.** Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pendingin ruangan, yaitu menerapkan warna cerah pada atap dan dinding luar, serta menerapkan material lantai yang tidak menyerap panas. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pencahayaan buatan, yaitu menerapkan warna yang cerah pada lantai, dinding dalam, dan plafond. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih, yaitu menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menerapkan *flush* WC hemat air. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter penurunan biaya operasional, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.**



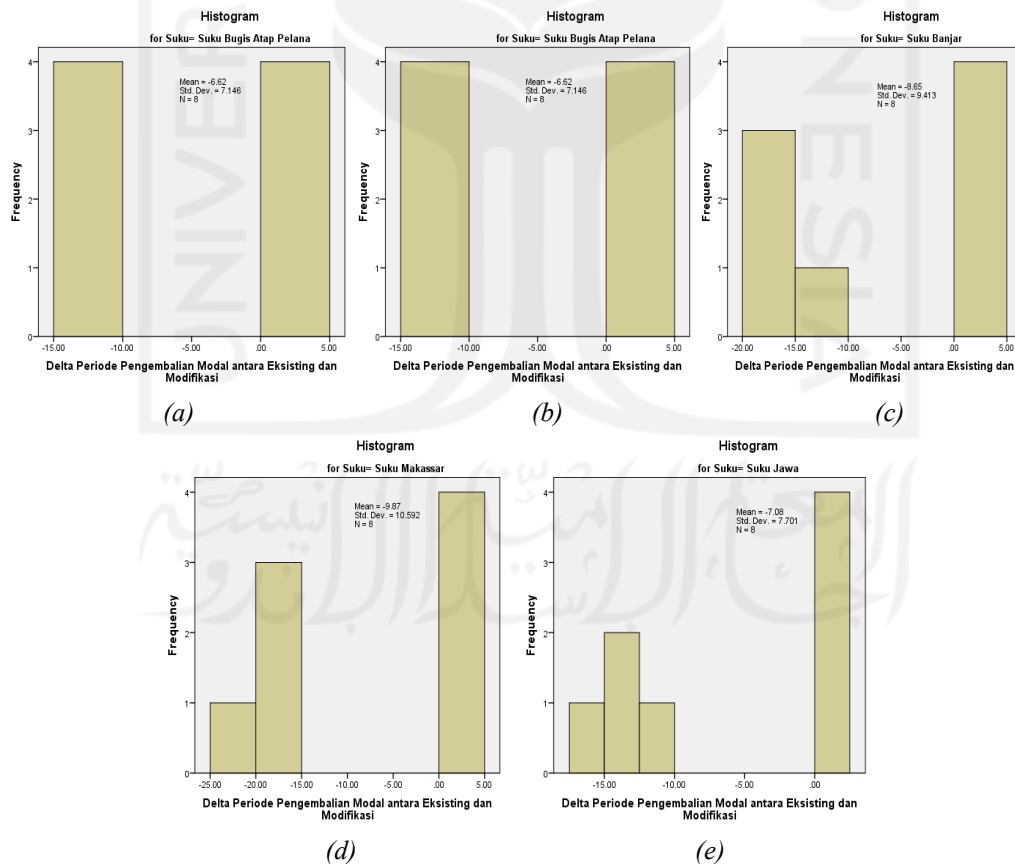
Gambar 4. 33 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan

4.2.6 Selisih Periode Pengembalian Modal antara Model Eksisting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih periode pengembalian modal antara model eksisting dan model modifikasi dengan suku. Hasil uji *Independent Sample T-test* dengan berbagai suku dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Uji *Independent Sample T-test* dengan Suku pada parameter periode pengembalian modal

Suku	Terhadap	Rata-rata	T-Statistik	Sig
Suku Bugis Atap Pelana (-6,619)	Suku Bugis Atap Perisai	-9,529	-0,652	0,525
	Suku Banjar	-8,651	-0,486	0,634
	Suku Makassar	-9,873	-0,720	0,483
	Suku Jawa	-7,076	-0,123	0,904
Suku Bugis Atap Perisai (-9,529)	Suku Banjar	-8,651	-0,117	0,862
	Suku Makassar	-9,873	-0,066	0,949
	Suku Jawa	-7,076	-0,536	0,600
Suku Banjar (-8,651)	Suku Makassar	-9,873	-0,244	0,811
	Suku Jawa	-7,076	-0,366	0,720
Suku Makassar (-9,873)	Suku Jawa	-7,076	-0,604	0,556



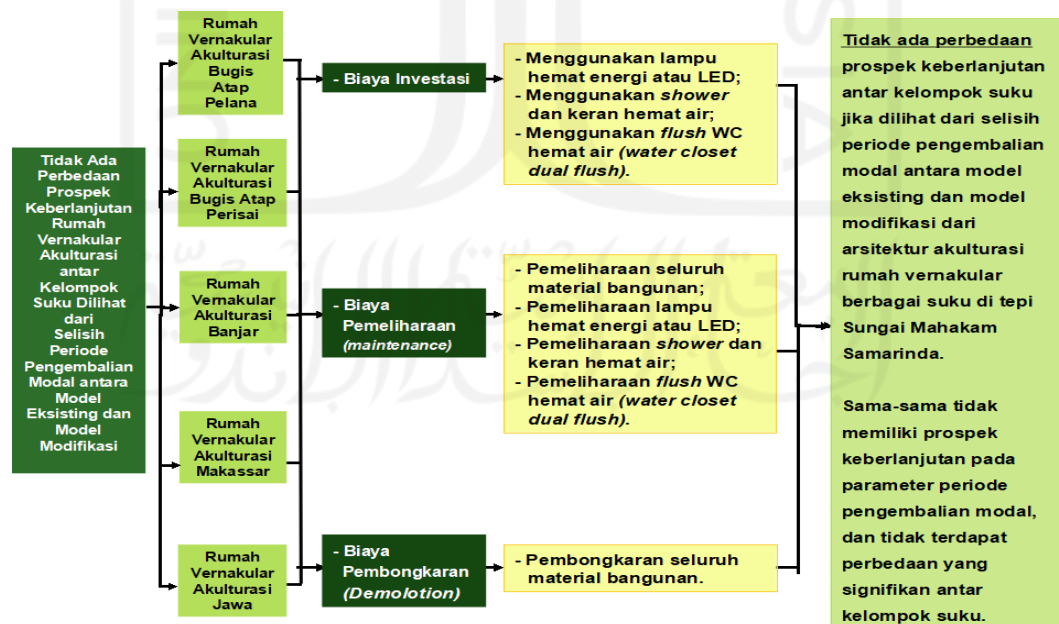
Gambar 4. 34 Grafik perbedaan antar suku dengan delta periode pengembalian modal (a) Suku Bugis atap pelana, (b) Suku Bugis atap perisai, (c) Suku Banjar, (d) Suku Makassar, (e) Suku Jawa
Sumber : dimodifikasi dari aplikasi SPSS

Berdasarkan grafik di atas diperoleh nilai rata-rata dari data periode pengembalian modal antara model eksisting dan model modifikasi terhadap suku-suku yang menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur vernakular akulturasi untuk semua suku yang ada. Hasil ini bisa dilihat dari data rata-rata setelah dilakukan pengujian *Independent Sampel T-test* dengan nilai sig lebih besar dari 0,05 dan nilai t_{hitung} lebih kecil dari tabel $t_{tabel} = 2,144$. Jadi, **tidak ada perbedaan** dari periode pengembalian modal antara eksisting dan modifikasi pada setiap suku yang mendirikan rumah vernakular akulturasi di tepi Sungai Mahakam Samarinda.

Pada parameter periode pengembalian modal tidak terdapat perbedaan dari berbagai suku. Hasil rata-rata menunjukkan angka minus pada seluruh rumah vernakular dari berbagai suku yang ada. Hal ini disebabkan karena semua rumah vernakular akulturasi model eksisting dari berbagai suku tidak memerlukan waktu bertahun-tahun untuk proses periode pengembalian modal. Sedangkan rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku memiliki periode pengembalian modal yang jauh lebih lama dari model eksisting. Hal tersebut dapat terjadi karena rumah vernakular modifikasi melakukan perubahan yang berkaitan dengan **(1) biaya investasi, (2) biaya pemeliharaan, (3) biaya pembongkaran**. Modifikasi yang berkaitan dengan investasi, yaitu menggunakan lampu hemat energi atau LED, menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menggunakan *flush WC* hemat air (*water closet dual flush*). Modifikasi yang berkaitan dengan biaya pemeliharaan, yaitu pemeliharaan seluruh material bangunan, pemeliharaan lampu hemat energi atau LED, pemeliharaan *shower* dan keran hemat air, serta pemeliharaan *flush WC* hemat air (*water closet dual flush*). Modifikasi yang berkaitan dengan biaya pembongkaran, yaitu pembongkaran seluruh material bangunan. **Penerapan material, teknologi penghemat energi dan air yang sama-sama memiliki biaya lebih besar pada semua rumah vernakular akulturasi berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda menyebabkan tidak adanya perbedaan periode pengembalian modal antar kelompok suku.** Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa lama periode pengembalian modal salah satunya dapat dipengaruhi oleh besarnya

biaya modal di awal pembangunan (Sugito, 2016).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih periode pengembalian modal antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektu akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) biaya investasi, (2) biaya pemeliharaan, (3) biaya pembongkaran**. Pola perubahan yang berkaitan dengan investasi, yaitu menggunakan lampu hemat energi atau LED, menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menggunakan *flush WC* hemat air (*water closet dual flush*). Pola perubahan yang berkaitan dengan biaya pemeliharaan, yaitu pemeliharaan seluruh material bangunan, pemeliharaan lampu hemat energi atau LED, pemeliharaan *shower* dan keran hemat air, serta pemeliharaan *flush WC* hemat air (*water closet dual flush*). Pola perubahan yang berkaitan dengan biaya pembongkaran, yaitu pembongkaran seluruh material bangunan. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku **sama-sama tidak memiliki prospek keberlanjutan pada parameter periode pengembalian modal antar kelompok suku.**



Gambar 4. 35 Tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan rumah vernakular akulturasi antar kelompok suku dilihat dari selisih periode pengembalian modal antara model eksisting dan model modifikasi beserta faktor-faktor yang berkaitan

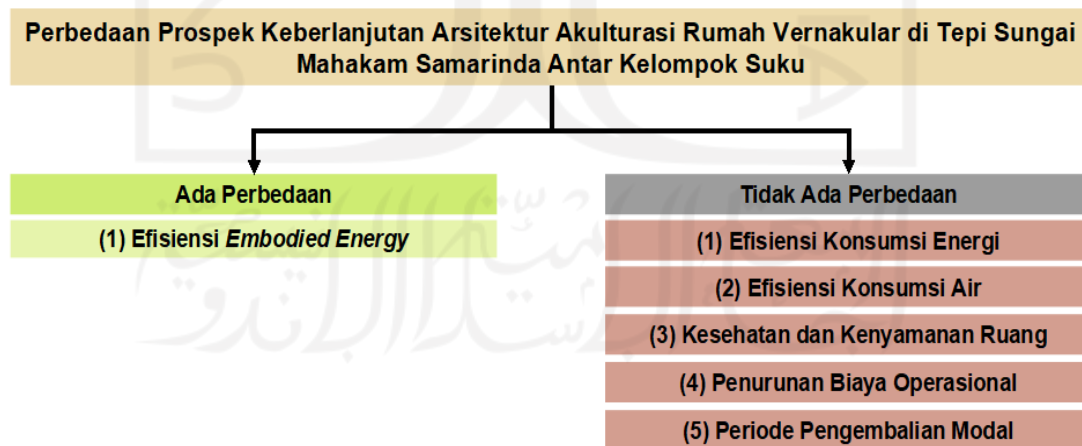
Berikut ini merupakan tabel hasil uji perbedaan prospek keberlanjutan dari enam parameter yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Keseluruhan Hasil Uji *Independent Sample T-test*

No.	Parameter	Perbedaan
1.	Efisiensi Konsumsi Energi	Tidak Ada
2.	Efisiensi Konsumsi Air	Tidak Ada
3.	Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	Ada
4.	Kesehatan dan Kenyamanan Ruang	Tidak Ada
5.	Penurunan Biaya Operasional	Tidak Ada
6.	Periode Pengembalian Modal	Tidak Ada

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat diketahui bahwa pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **ada perbedaan** pada satu parameter, yaitu **(1) efisiensi embodied energy**.

Hasil dan pembahasan juga menunjukkan bahwa **tidak ada perbedaan** pada lima parameter, yaitu **(1) efisiensi konsumsi energi, (2) efisiensi konsumsi air, (3) kesehatan dan kenyamanan ruang, (4) penurunan biaya operasional, dan (5) periode pengembalian modal**.



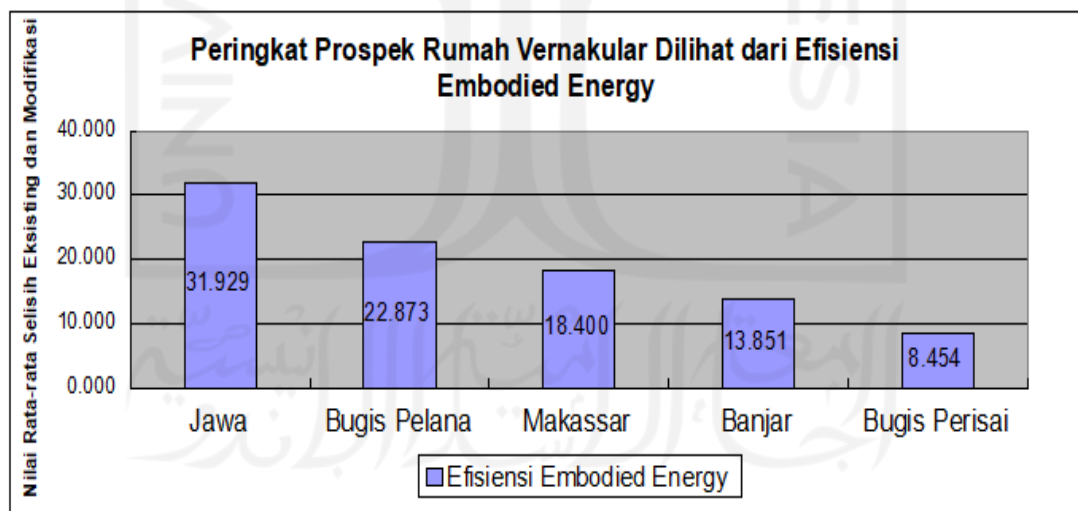
Gambar 4. 36 Perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda antar kelompok suku

4.3 Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular di Tepi Sungai Mahakam Samarinda yang Memiliki Prospek Keberlanjutan Paling Tinggi

Sampel yang digunakan sebagai objek penelitian ini terdiri dari berbagai suku, pada subbab sebelumnya telah ditemukan adanya perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku. Dari enam parameter prospek keberlanjutan, terdapat satu parameter yang memiliki perbedaan, yaitu efisiensi *embodied energy*. Berdasarkan parameter tersebut dapat dilihat rumah vernakular yang memiliki prospek keberlanjutan yang paling tinggi pada parameter tersebut. Prospek keberlanjutannya dapat dilihat dari nilai rata-rata melalui uji statistik dengan hasil sebagai berikut:

4.3.1 Rumah Vernakular yang Memiliki Prospek Keberlanjutan Tertinggi Dilihat dari Selisih Efisiensi *Embodied Energy* antara Model Eksisting dan Model Modifikasi

Di bawah ini telah dilakukan pengujian *Independent Sample T-test* menggunakan selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dan model modifikasi dengan suku. Dari hasil uji *independent sample T-test* dapat menunjukkan nilai rata-rata dari masing-masing suku serta peringkatnya.



Gambar 4. 37 Peringkat nilai rata-rata efisiensi *embodied energy* antar kelompok suku

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dan model modifikasi **tertinggi**

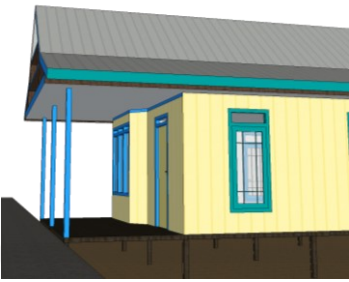


terdapat pada rumah vernakular akulturasi Jawa dengan nilai rata-rata sebesar 31,929. Peringkat kedua pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana dengan nilai rata-rata sebesar 22,873. Peringkat ketiga pada rumah vernakular akulturasi Makassar dengan nilai rata-rata sebesar 18,400. Peringkat keempat pada rumah vernakular akulturasi Banjar dengan nilai rata-rata sebesar 13,851. Sedangkan peringkat terendah terdapat pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai. Kemudian akan dibahas penyebab perbedaan berdasarkan tiga elemen bangunan, yaitu pada area atas, area tengah, dan area bawah.

5.3.2.1 Elemen Atap (Area Atas)

Perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda pada aspek efisiensi *embodied energy* salah satunya dapat dilihat dari bentuk atap yang dimiliki oleh masing-masing suku.

Tabel 4. 9 Model modifikasi atap rumah vernakular akulturasi berbagai suku dilihat dari efisiensi *embodied energy*

No.	Model Modifikasi Atap Rumah Vernakular Akulturasi Berbagai Suku	Keterangan	Hasil
1.	Rumah vernakular akulturasi Jawa 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bentuk atap pelana sederhana; 2) Tidak ada penambahan atap <i>overstage</i> untuk teras; 3) Material atap seng, rangka baja ringan; 4) Menggunakan plafond. 	Peringkat Pertama
2.	Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bentuk atap pelana; 2) Ada penambahan atap <i>overstage</i> pada sisi depan dan samping kanan kiri teras; 3) Material atap seng, rangka baja ringan; 4) Menggunakan plafond. 	Peringkat Kedua

No.	Model Modifikasi Atap Rumah Vernakular Akulturasi Berbagai Suku	Keterangan	Hasil
3.	Rumah vernakular akulturasi Makassar 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Atap pelana khas Makassar; 2) Tidak ada penambahan atap <i>overstage</i> untuk teras; 3) Material atap seng, rangka baja ringan; 4) Menggunakan plafond. 	Peringkat Ketiga
4.	Rumah vernakular akulturasi Banjar 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Atap pelana sampai ke teras; 2) Ada penambahan atap <i>overstage</i> atap pada sisi depan teras; 3) Sebagian menggunakan material seng dengan rangka kayu, sebagian lainnya menggunakan material atap seng dengan rangka baja ringan; 4) Menggunakan plafond. 	Peringkat Keempat
5.	Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bentuk atap perisai (limasan); 2) Ada penambahan atap <i>overstage</i> pada teras; 3) Material atap seng, rangka baja ringan; 4) Menggunakan plafond. 	Terendah

1. Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Memiliki Nilai Efisiensi *Embodied Energy* Tertinggi

Hasil menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki nilai efisiensi *embodied energy* paling tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh bentuk atap. Rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki bentuk atap pelana yang sederhana dan tanpa ada penambahan atap *overstage* pada bagian teras. Sehingga material yang digunakan lebih sedikit dan efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya menjadi lebih besar dibandingkan rumah vernakular akulturasi dari suku lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa banyaknya material yang digunakan mempengaruhi besar

embodied energy (Wahyuni dan Larasati, 2017).



Gambar 4. 38 Atap rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki nilai efisiensi *embodied energy* paling tinggi karena bentuk atap pelana sederhana dan tanpa adanya atap overstage pada teras

2. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Memiliki Nilai Efisiensi *Embodied Energy* Terendah

Hasil menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki nilai efisiensi *embodied energy* yang paling rendah. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki atap dengan bentuk perisai (limasan) yang membutuhkan material lebih banyak dari atap pelana. Selain itu terdapat penambahan atap *overstage* pada teras rumah, sehingga membutuhkan material tambahan. Material yang digunakan pada atap rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai lebih banyak dan menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* yang dimiliki lebih kecil dari rumah vernakular lainnya. Pernyataan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak material yang digunakan, maka *embodied energy* yang terkandung juga semakin besar (Wahyuni dan Larasati, 2017).



Gambar 4. 39 Atap rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki nilai efisiensi *embodied energy* paling rendah karena bentuk atap perisai dan adanya atap tambahan *overstage* pada teras

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa **rumah**



vernakular akulturasi Jawa memiliki efisiensi *embodied energy* paling tinggi yang disebabkan beberapa hal, yaitu (1) bentuk atap pelana, dan (2) tidak adanya penambahan atap *overstage* pada teras. Sehingga dapat diketahui prospek keberlanjutan pada aspek efisiensi *embodied energy* yang tinggi dipengaruhi oleh elemen tersebut. Hal ini dapat diterapkan pada rumah vernakular akulturasi lainnya dan desain rumah-rumah modern di masa depan untuk meningkatkan efisiensi *embodied energy*.

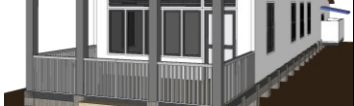

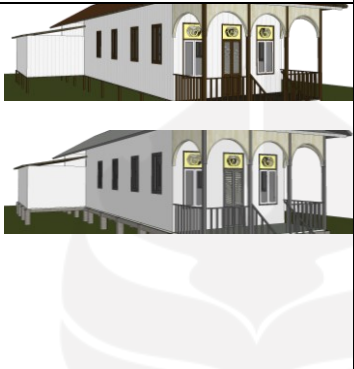

Sedangkan pembahasan yang terdapat pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai menunjukkan bahwa terdapat hal-hal menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimiliki rendah, yaitu (1) bentuk atap perisai, (2) adanya penambahan *overstage* pada atap teras rumah. Hal ini perlu dihindari atau dikurangi pada desain rumah vernakular akulturasi di masa depan maupun rumah modern lainnya untuk dapat meningkatkan efisiensi *embodied energy*.

5.3.2.2 Elemen Badan Bangunan (Area Tengah)

Perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular yang berasal dari berbagai suku pada aspek efisiensi *embodied energy* salah satunya dapat dilihat dari bentuk badan bangunan yang dimiliki oleh masing-masing suku.

Tabel 4. 10 Model modifikasi badan bangunan rumah vernakular berbagai suku dilihat dari efisiensi *embodied energy*

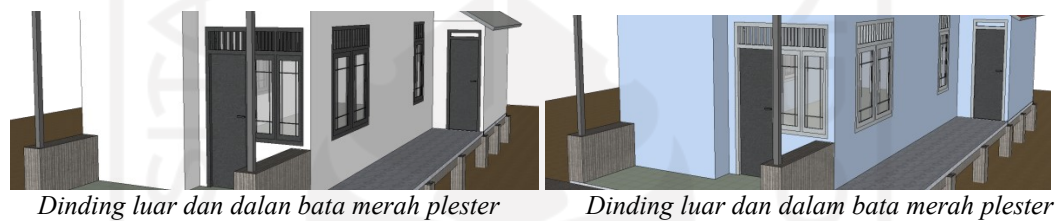
No.	Model Modifikasi Badan Bangunan Rumah Vernakular Akulturasi Berbagai Suku	Keterangan	Hasil
1.	Rumah vernakular akulturasi Jawa 	1) Dinding luar dan dalam bata merah plester; 2) Kusen aluminium.	Peringkat Pertama
2.	Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana 	1) Dinding luar dan dalam bata merah plester; 2) Sebagian menggunakan kusen komposit kayu-aluminium; 3) Sebagian lainnya menggunakan kusen	Peringkat Kedua

No.	Model Modifikasi Badan Bangunan Rumah Vernakular Akulturasi Berbagai Suku	Keterangan	Hasil
		aluminium.	
3.	<p>Rumah vernakular akulturasi Makassar</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sebagian menggunakan dinding luar dan dalam kayu; 2) Sebagian lainnya menggunakan dinding luar dan dalam bata merah plester; 3) Kusen kayu. 	Peringkat Ketiga
4.	<p>Rumah vernakular akulturasi Banjar</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sebagian menggunakan dinding luar dan dalam kayu; 2) Sebagian lainnya menggunakan dinding luar beton pracetak dan dalam beton ringan; 3) Sebagian menggunakan kusen kayu; 4) Sebagian lainnya menggunakan kusen aluminium. 	Peringkat Keempat
5.	<p>Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sebagian menggunakan dinding luar dan dalam bata merah plester ; 2) Sebagian lainnya menggunakan dinding luar dan dalam beton ringan ; 3) Sebagian menggunakan kusen komposit kayu-aluminium; 5) Sebagian lainnya menggunakan kusen aluminium. 	Terendah

1. Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Memiliki Nilai Efisiensi *Embodied Energy* Tertinggi

Hasil menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki efisiensi *embodied energy* dari penggunaan material paling tinggi. Efisiensi *embodied energy* pada rumah vernakular akulturasi Jawa menjadi tinggi dapat disebabkan oleh penggunaan material dinding luar dan dalam dari bata merah plester. Material bata merah merupakan material yang mudah untuk didapatkan dan banyak diproduksi di kawasan yang tidak jauh dari lokasi studi

kasus. Selain itu posisi lokasi studi kasus yang tidak jauh dari pusat kota Samarinda yang menjual berbagai material bangunan, termasuk material untuk plester dinding. **Sehingga *embodied energy* yang diperlukan dari material yang digunakan untuk dinding rumah vernakular Jawa modifikasi tergolong rendah dan hal tersebut dapat meningkatkan efisiensinya.** Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin sedikit energi yang digunakan dalam proses produksi suatu material bangunan dan semakin dekat lokasi pengantarannya, maka *embodied energy* yang terkandung juga akan semakin rendah (Wuryanti, 2012).



Gambar 4. 40 Material dinding pada rumah vernakular akulturasi Jawa yang menggunakan dinding bata merah plester yang mudah diperoleh di lokasi bangunan

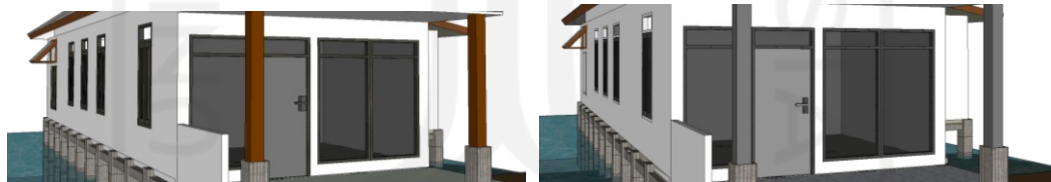
Jarak antara lokasi rumah vernakular akulturasi Jawa yang terletak di Kelurahan Tenun dengan pusat perbelanjaan material bangunan di Samarinda dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Jarak yang perlu di tempuh cukup dekat dan masih termasuk dalam satu kota yang sama, sehingga dapat menghemat *embodied energy* yang terkandung.



Gambar 4. 41 Peta jarak pusat perbelanjaan material bangunan di Samarinda dengan Kelurahan Tenun

2. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Memiliki Nilai Efisiensi *Embodied Energy* Terendah

Hasil menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai memiliki nilai efisiensi *embodied energy* yang paling rendah dibandingkan dengan rumah vernakular akulturasi dari suku lainnya. Salah satu penyebabnya yaitu pada pemilihan material dinding juga dapat mempengaruhi nilai efisiensi *embodied energy*. Rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi **menggunakan material dinding luar berupa bata merah plester, dan dinding dalam menggunakan beton ringan**. Material bata merah merupakan material yang mudah untuk didapatkan dan banyak diproduksi di kawasan yang tidak jauh dari lokasi studi kasus. Namun untuk material beton ringan memerlukan proses pengolahan dan produksi yang panjang serta menghabiskan lebih banyak energi dibandingkan bata merah. **Penggunaan material dinding yang memerlukan banyak energi inilah yang menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai akulturasi modifikasi lebih besar dibandingkan rumah vernakular dari suku lainnya.** Pernyataan ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin panjang proses produksi suatu material, dan semakin jauh jarak pengantaran ke lokasi proyek, maka nilai *embodied energy* yang terkandung juga akan semakin tinggi (Wuryanti, 2012).



*Dinding luar bata merah plester
Dinding dalam beton ringan*

*Dinding bata merah plester
Dinding dalam beton ringan*

Gambar 4. 42 Material dinding pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai yang menggunakan bata merah dan beton ringan

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa **rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki efisiensi *embodied energy* paling tinggi** yang disebabkan oleh beberapa elemen yang terdapat pada badan bangunannya, yaitu **material dinding luar dan dalam bata merah plester**. Sehingga dapat diketahui prospek keberlanjutan pada aspek efisiensi *embodied energy* yang tinggi dipengaruhi oleh elemen tersebut. Hal ini dapat diterapkan pada rumah vernakular

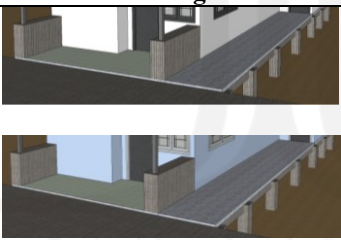

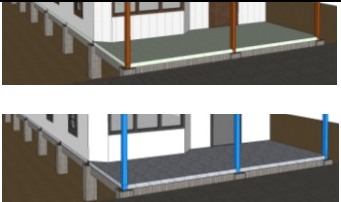
akulturasi Jawa akulturasi di masa depan maupun rumah vernakular akulturasi lainnya dan desain rumah-rumah modern di masa depan untuk dapat meningkatkan efisiensi *embodied energy*.

Sedangkan pembahasan yang terdapat pada rumah vernakular akulturasi Banjar menunjukkan bahwa terdapat **hal-hal menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimiliki rendah**, yaitu **material dinding luar beton pracetak dan dinding dalam beton ringan**. Hal ini perlu dihindari atau dikurangi pada desain rumah vernakular akulturasi di masa depan maupun rumah lainnya untuk dapat meningkatkan efisiensi *embodied energy*.

5.3.2.3 Elemen Lantai dan Pondasi (Area Bawah)

Perbedaan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular yang berasal dari berbagai suku pada aspek efisiensi *embodied energy* salah satunya dapat dilihat dari lantai dan pondasi bangunan yang dimiliki oleh masing-masing suku.

Tabel 4. 11 Model modifikasi pondasi rumah vernakular akulturasi berbagai suku dilihat dari efisiensi *embodied energy* dari penggunaan material

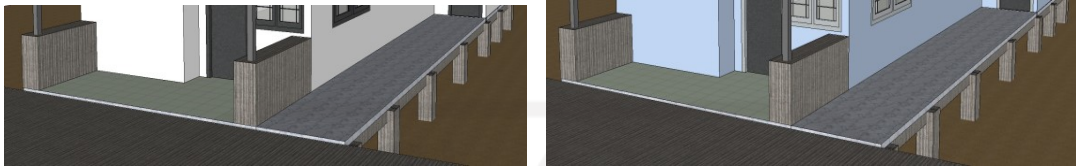
No.	Model Modifikasi Lantai dan Pondasi Rumah Vernakular Berbagai Suku		Keterangan	Hasil
1.	Rumah vernakular akulturasi Jawa		1) Pondasi panggung dengan bentuk ketinggian 20 cm; 2) Struktur pondasi dan lantai beton bertulang; 3) Material penutup lantai keramik.	Peringkat Pertama
2.	Rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana		1) Pondasi panggung dengan bentuk ketinggian 50 cm; 2) Struktur pondasi dan lantai beton bertulang; 3) Material penutup lantai keramik.	Peringkat Kedua
3.	Rumah vernakular akulturasi Makassar		1) Pondasi panggung dengan bentuk ketinggian 80 cm; 2) Struktur pondasi dan lantai beton bertulang; 3) Material penutup lantai keramik.	Peringkat Ketiga

No.	Model Modifikasi Lantai dan Pondasi Rumah Vernakular Berbagai Suku	Keterangan	Hasil
4.		<p>1) Pondasi panggung setinggi 50 cm;</p> <p>2) Sebagian menggunakan struktur pondasi dan lantai kayu;</p> <p>3) Sebagian lainnya menggunakan struktur pondasi dan lantai beton bertulang;</p> <p>4) Sebagian menggunakan material penutup lantai kayu;</p> <p>5) Sebagian lainnya menggunakan material penutup lantai keramik.</p>	Peringkat Keempat
5.		<p>1) Pondasi panggung dengan bentuk ketinggian lebih dari 2 m;</p> <p>2) Struktur pondasi dan lantai beton bertulang;</p> <p>3) Material penutup lantai keramik.</p>	Terendah

1. Rumah Vernakular Akulturasi Jawa dengan Efisiensi *Embodied Energy* Tertinggi

Hasil menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki nilai efisiensi *embodied energy* paling tinggi dibandingkan dengan rumah vernakular akulturasi dari suku lainnya. Hal tersebut dapat disebabkan karena bentuk pondasi rumah vernakular akulturasi Jawa hanya 20 cm dari permukaan tanah. Sehingga jumlah material yang digunakan dalam proses pembangunan juga lebih sedikit dan menyebabkan *embodied energy* yang digunakan juga tidak besar. Selain itu penggunaan struktur beton bertulang mudah diperoleh materialnya di pusat Kota Samarinda yang dekat dengan Kelurahan Tenun. Serta proses konstruksinya yang dapat dilakukan di lokasi pembangunan, yang dapat meminimalisir penggunaan *embodied energy* yang berlebih. Dengan ketinggian pondasi yang rendah dan pemilihan material yang mudah didapatkan di lokasi proyek, maka dapat menyebabkan efisiensi *embodied energy* pada rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi lebih tinggi dibandingkan rumah vernakular akulturasi dari suku lainnya. Hal ini didukung oleh

penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin dekat jarak pengantaran dan semakin sedikit jumlah material, maka nilai efisiensi *embodied energy* semakin tinggi (Wuryanti, 2012; Wahyuni dan Larasati, 2017).



Gambar 4. 43 Struktur pondasi rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi memiliki bentuk pondasi dengan ketinggian yang rendah

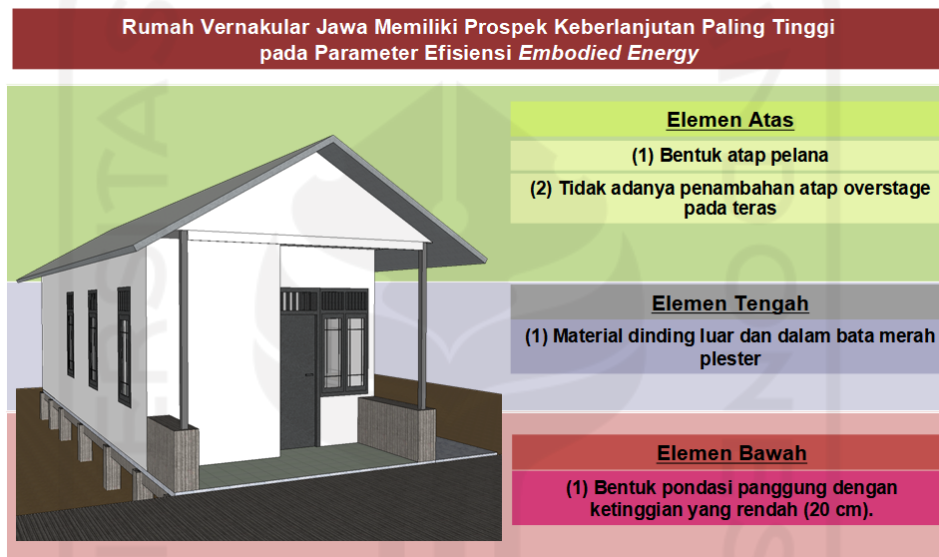
2. Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Memiliki Nilai Efisiensi *Embodied Energi* Terendah

Hasil juga menunjukkan bahwa rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai akulturasi memiliki nilai efisiensi *embodied energy* yang paling rendah dibandingkan rumah vernakular akulturasi dari suku lainnya. Salah satu penyebabnya yaitu pondasi yang menggunakan material beton bertulang dengan bentuk yang tinggi yaitu 2 meter. Pondasi dengan ketinggian tersebut membutuhkan lebih banyak material untuk pembangunannya, sehingga terdapat lebih banyak *embodied energy* yang diperlukan. Dengan ketinggian pondasi lebih tinggi dibandingkan rumah vernakular akulturasi dari suku lainnya, menyebabkan nilai efisiensi *embodied energy* dari rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai lebih kecil. Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah material yang digunakan, maka efisiensi *embodied energy* yang dimilikinya semakin kecil (Wahyuni dan Larasati, 2017).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi memiliki efisiensi *embodied energy* paling tinggi disebabkan oleh konstruksi yang terdapat pada pondasi bangunannya, yaitu (1) bentuk pondasi panggung dengan ketinggian yang rendah (20 cm). Sehingga dapat diketahui prospek keberlanjutan pada aspek efisiensi *embodied energy* yang tinggi dipengaruhi oleh elemen-elemen tersebut. Hal ini dapat

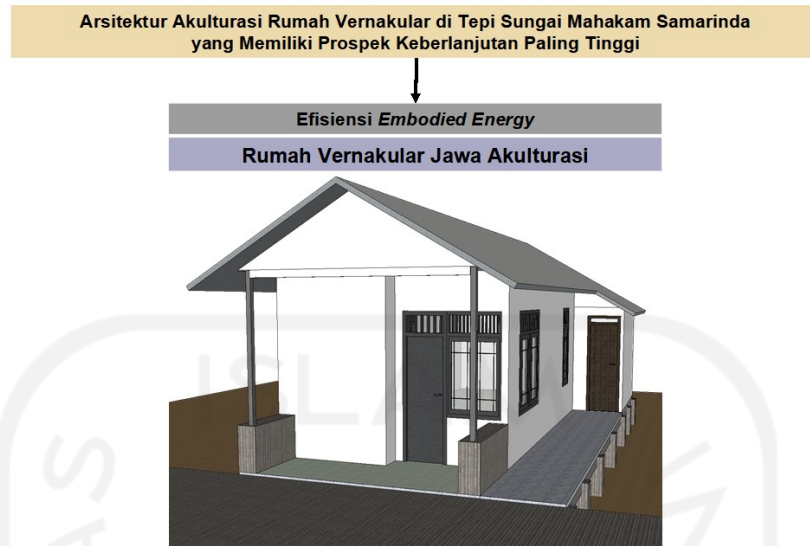
diterapkan pada rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi di masa depan dan desain rumah lainnya untuk dapat meningkatkan efisiensi *embodied energy*.

Sedangkan pembahasan yang terdapat pada rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai akulturasi menunjukkan bahwa terdapat **hal-hal menyebabkan efisiensi *embodied energy* yang dimiliki rendah, yaitu (1) pondasi panggung yang terlalu tinggi (2 meter)**. Hal ini perlu dihindari atau dikurangi pada desain rumah vernakular akulturasi di masa depan maupun rumah lainnya untuk dapat meningkatkan efisiensi *embodied energy*.



Gambar 4. 44 Rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi pada parameter efisiensi *embodied energy* beserta faktor penyebabnya

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat diketahui bahwa arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang **memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi** adalah **rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi**. Rumah vernakular akulturasi Jawa akulturasi memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi pada parameter efisiensi *embodied energy*.



Gambar 4. 45 Arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi



BAB 5

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Kesimpulan yang Berkaitan dengan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pembahasan pada subbab sebelumnya, maka kesimpulan yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian dapat disampaikan sebagai berikut:

- 1) Kesimpulan yang berkaitan dengan jawaban pertanyaan penelitian nomor satu, yaitu arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda memiliki **prospek keberlanjutan sebesar 66,67%**. Hal tersebut dapat dilihat dari 6 parameter yang menjadi tolok ukur dalam menilai prospek keberlanjutan, terdapat 4 parameter yang memiliki prospek keberlanjutan lebih besar.
- 2) Kesimpulan yang berkaitan dengan jawaban pertanyaan penelitian nomor dua, yaitu **Ada perbedaan** prospek keberlanjutan antar kelompok suku pada arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Perbedaan prospek keberlanjutan tersebut terdapat pada parameter **efisiensi embodied energy**. Namun demikian, **tidak ada perbedaan** prospek keberlanjutan antar kelompok suku pada arsitektur akulturasi rumah vernakular di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Tidak adanya perbedaan terdapat pada **parameter efisiensi konsumsi energi, efisiensi konsumsi air, kesehatan dan kenyamanan ruang, penurunan biaya operasional, dan periode pengembalian modal**.
- 3) Kesimpulan yang berkaitan dengan jawaban pertanyaan penelitian nomor tiga, Arsitektur akulturasi rumah vernakular yang **memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi adalah rumah vernakular akulturasi Jawa**. Rumah vernakular akulturasi Jawa memiliki prospek keberlanjutan paling tinggi pada parameter efisiensi *embodied energy*.

5.1.2 Kesimpulan yang Berkaitan dengan Pendalaman Jawaban Penelitian

Berdasarkan pembahasan pada subbab sebelumnya, maka kesimpulan yang berkaitan dengan pendalaman dari jawaban penelitian dapat disampaikan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **efisiensi konsumsi energi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih besar dari model eksisting**. Besarnya efisiensi konsumsi energi dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu **(1) perubahan pencahayaan buatan dan (2) perubahan material untuk mereduksi panas**. Perubahan pencahayaan buatan diterapkan dengan **penggunaan lampu hemat energi atau LED**. Kemudian perubahan material untuk mereduksi panas dengan **perubahan warna atap dan dinding yang lebih terang, serta perubahan material lantai menggunakan keramik**.
- 2) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **efisiensi konsumsi air** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **modifikasi lebih besar dari eksisting**. Besarnya efisiensi konsumsi air dipengaruhi oleh **perubahan alat keluaran hemat air**. Perubahan alat keluaran air diterapkan dengan **penggunaan shower dan keran hemat air, serta penggunaan flush WC hemat air (dengan tombol penyiraman ganda / dual flush)**.
- 3) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **efisiensi embodied energy** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **modifikasi lebih kecil dari eksisting**. Nilai efisiensi *embodied energy* dipengaruhi oleh 4 faktor, yaitu **(1) tidak menggunakan material bekas, (2) material dari sumber yang ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik model eksisting, dan (4) penggunaan material lokal namun juga tidak sebaik model**

eksisting. Keempat faktor tersebut terjadi pada semua elemen bangunan, yaitu **perubahan pada material atap, perubahan material plafond, perubahan material dinding luar, perubahan material dinding luar, perubahan material kusen, perubahan struktur lantai, dan perubahan material penutup lantai.**

- 4) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **nilai kesehatan dan kenyamanan ruang** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Besarnya nilai kesehatan dan kenyamanan ruan dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu (1) **pencahayaan alami,** (2) **kenyamanan visual, dan** (3) **kenyamanan spatial.** Namun demikian tidak dipengaruhi oleh sirkulasi udara bersih, minimalisasi sumber polutan, dan tingkat kebisingan. Perubahan pencahayaan alami diterapkan dengan mengubah material lantai menjadi mengkilap, warna dinding yang terang, dan penggunaan plafond dengan warna terang. Perubahan kenyamanan visual diterapkan dengan mengubah material lantai menjadi mengkilap, warna dinding yang terang, dan penggunaan plafond dengan warna terang. Perubahan kenyamanan spatial diterapkan dengan penambahan ruang.
- 5) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **nilai penurunan biaya operasional** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih besar dari model eksisting.** Besarnya nilai penurunan biaya operasional dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu (1) **penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan,** (2) **penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan,** (3) **penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih.** Penekanan biaya operasional listrik untuk pendingin ruangan dilakukan dengan menerapkan warna cerah pada atap dan dinding luar, serta menerapkan material lantai yang tidak menyerap panas. Penekanan biaya operasional listrik untuk pencahayaan buatan dilakukan dengan menerapkan warna cerah pada lantai, dinding dalam, dan plafond. Penekanan biaya

operasional untuk pembelian air bersih dilakukan dengan menerapkan teknologi *shower* dan keran hemat air, serta menerapkan *flush* WC hemat air (*closet dual flush*).

- 6) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **nilai periode pengembalian modal** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda **model modifikasi lebih kecil dari model eksisting**. Nilai periode pengembalian modal dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu **(1) biaya investasi, (2) biaya pemeliharaan, (3) biaya pembongkaran**. Namun demikian, tidak dipengaruhi oleh biaya operasional. Biaya investasi dipengaruhi oleh penggunaan lampu hemat energi atau LED, *shower* dan keran hemat air, dan *flush* WC hemat air. Biaya pemeliharaan dipengaruhi oleh pemeliharaan seluruh material bangunan, pemeliharaan lampu hemat energi atau LED, pemeliharaan *shower* dan keran air, serta *flush* WC hemat air. Biaya pembongkaran dipengaruhi oleh pembongkaran seluruh material bangunan.
- 7) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih efisiensi konsumsi energi** antara model eksisting dan **model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) pola perubahan pencahayaan buatan yang sama, (2) pola perubahan yang sama pada material pereduksi panas, (3) memiliki elemen arsitektural yang sama**. Pola perubahan pencahayaan buatan berkaitan dengan penggunaan lampu hemat energi atau LED. Pola perubahan material pereduksi panas berkaitan dengan perubahan material lantai, warna dinding dan warna atap. Memiliki elemen arsitektural yang sama meliputi ratio bukaan jendela yang hampir sama, serta memiliki bentuk atap yang serupa. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter efisiensi konsumsi energi, namun tidak**

terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.

- 8) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih efisiensi konsumsi air antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktro yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) perubahan alat keluaran hemat air.** Pola perubahan alat keluaran air berkaitan dengan penggunaan *shower* dan keran hemat air, serta penggunaan *flush* wc hemat air. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter efisiensi konsumsi air, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.**
- 9) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih efisiensi *embodied energy* antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu **(1) tidak menggunakan material bekas, (2) material dari sumber ramah lingkungan tapi tidak sebaik eksisting, (3) material dengan proses produksi ramah lingkungan namun tidak sebaik eksisting, (4) penggunaan material lokal tapi tidak sebaik eksisting, dan (5) perbedaan bentuk atap.**
- 10) Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih kesehatan dan kenyamanan ruang antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) pencahayaan alami, (2) kenyamanan visual, (3) kenyamanan spatial.** Pola perubahan

yang berkaitan dengan pencahayaan alami yaitu material penutup lantai mengkilap, warna dinding yang terang, dan penggunaan plafond dengan warna terang. Pola perubahan yang berkaitan dengan kenyamanan visual berkaitan dengan material lantai mengkilap, warna dinding yang terang dan penambahan plafond dengan warna terang. Pola perubahan yang berkaitan dengan kenyamanan spatial yaitu penambahan jumlah ruang. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter kesehatan dan kenyamanan ruang, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.**

- 11) Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih penurunan biaya operasional antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektu akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Tidak adanya perbedaan disebabkan oleh perubahan yang berkaitan dengan **(1) penekanan biaya operasional untuk pendingin ruangan, (2) penekanan biaya operasional untuk pencahayaan buatan, (3) penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih.** Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pendingin ruangan, yaitu menerapkan warna cerah pada atap dan dinding luar, serta menerapkan material lantai yang tidak menyerap panas. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pencahayaan buatan, yaitu menerapkan warna yang cerah pada lantai, dinding dalam, dan plafond. Modifikasi yang berkaitan dengan penekanan biaya operasional untuk pembelian air bersih, yaitu menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menerapkan *flush* WC hemat air. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular modifikasi dari berbagai suku **sama-sama memiliki prospek keberlanjutan pada parameter penuruan biaya operasional, namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok suku.**

- 12) Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa, **tidak ada perbedaan prospek keberlanjutan antar kelompok suku jika dilihat dari selisih periode pengembalian modal antara model eksisting dan model modifikasi** dari arsitektu akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Faktor-faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan berkaitan dengan **(1) biaya investasi, (2) biaya pemeliharaan, (3) biaya pembongkaran**. Pola perubahan yang berkaitan dengan investasi, yaitu menggunakan lampu hemat energi atau LED, menggunakan *shower* dan keran hemat air, serta menggunakan *flush WC* hemat air (*water closet dual flush*). Pola perubahan yang berkaitan dengan biaya pemeliharaan, yaitu pemeliharaan seluruh material bangunan, pemeliharaan lampu hemat energi atau LED, pemeliharaan *shower* dan keran hemat air, serta pemeliharaan *flush WC* hemat air (*water closet dual flush*). Pola perubahan yang berkaitan dengan biaya pembongkaran, yaitu pembongkaran seluruh material bangunan. Sehingga dapat diartikan bahwa rumah vernakular akulturasi model modifikasi dari berbagai suku **sama-sama tidak memiliki prospek keberlanjutan pada parameter periode pengembalian modal antar kelompok suku**.

5.2 Rekomendasi

1) Kemanfaatan Umat

Hasil dari penelitian ini telah menunjukkan seberapa besar prospek keberlanjutan yang dimiliki oleh arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Oleh sebab itu, untuk memberikan manfaat umat yang lebih, direkomendasikan untuk mempertahankan bentuk atap, menerapkan insulasi plafond dengan *air gab*, menerapkan warna-warna terang pada material atap maupun dinding rumah, memilih material yang mudah diperoleh di lokasi pembangunan, berhati-hati dalam penambahan ruang, serta berupaya menerapkan teknologi-teknologi penghemat air.

2) Kemanfaatan teori

Penelitian ini menyumbang teori tentang prospek keberlanjutan arsitektur

akulturasi rumah vernakular. Teori yang disumbangkan dari penelitian ini adalah teori tentang alternatif metode pengukuran prospek keberlanjutan pada arsitektur akulturasi rumah vernakular. Menyumbangkan teori tentang cara mengukur arsitektur vernakular akulturasi. Serta menyumbangkan teori tentang adanya rumah vernakular akulturasi di Kelurahan Tenun, Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.

Manfaat teori penelitian ini juga menunjukkan prospek keberlanjutan dari rumah-rumah vernakular hasil akulturasi dari berbagai suku yang ada di tepi Sungai Mahakam Samarinda. Maka untuk memberikan manfaat teori yang lebih luas, kedepannya disarankan untuk dapat dilakukan penelitian lanjutan yang membandingkan prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular dari berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda dengan rumah vernakular dari daerah asalnya.

3) Kemanfaatan praktek

Penelitian ini memberikan manfaat pada level praktek pada aplikasi untuk kepentingan pemerintah. Pemerintah dapat memanfaatkan metoda pada penelitian ini untuk membuat *guideline* penilaian prospek keberlanjutan arsitektur akulturasi rumah vernakular di Samarinda maupun di daerah-daerah lainnya di seluruh Indonesia.

Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai panduan bagi para praktisi arsitek dalam mendesain bangunan yang memperhatikan prospek keberlanjutannya. Panduan dapat diperoleh dari pembahasan tentang elemen-elemen apa saja yang ada pada arsitektur akulturasi rumah vernakular berbagai suku di tepi Sungai Mahakam Samarinda yang memberikan manfaat prospek keberlanjutan yang besar. Untuk memperoleh manfaat praktek maka disarankan dalam penerapan desain bangunan dapat memperhatikan elemen-elemen bangunan. Elemen bangunan sebaiknya yang dapat menghemat penggunaan energi, serta berupaya menerapkan warna-warna terang untuk material yang terpapar sinar matahari untuk mengurangi dampak pemborosan energi. Membuat desain menggunakan material yang mudah diperoleh di lokasi pembangunan

sehingga tidak membutuhkan *embodied energy* yang berlebihan. Serta berupaya membuat desain yang menerapkan teknologi-teknologi penghemat air.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldeek, Z. A. O. (2020) 'Green architecture and sustainability in the complex transformation of the built urban environment in Jordan', *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 15(1), pp. 113–120. doi: 10.18280/ijdne.150115.
- Aqli, W. 2011. Anatomi Bubungan Tinggi Sebagai Rumah Tradisional Utama Dalam Kelompok Rumah Banjar. *Jurnal NALARs*, 10(1): 71-82. DOI: <https://doi.org/10.24853/nalars.10.1.%25p>
- Aria, Z., & Purwanto, L. M. F. (2021). Analisis Emisi Karbon Rumah Tipe-45 Di Kota Palangkaraya Dengan Single-Subject Experimental. *Jurnal Arsitektur Komposisi*, 14(2), 93–101. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/komposisi/article/view/4611/2197>
- Artiningrum, Primi dan Danto Sukmajati. 2017. *Adaptasi Arsitektur Vernakular Kampung Nelayan Bugis di Kamal Muara. Jurnal Arsitektur NALARs Volume 16 Nomor 1 Januari 2017 :69-84 ISSN 1412-3266*
- As'ad, M. 2013. The Old Mosque of Shirathal Mustaqiem in Samarinda: The Amazing Fact of Spiritual Power. *Jurnal Penelitian Agama dan Sosial Budaya*, 19(2): 265-274. DOI: <http://jurnalalqalam.or.id/index.php/Alqalam/article/view/161/145>
- Ayudya, Diana, dkk. 2019. *Pemanfaatan Ruang di Bawah Rumah Panggung Permukiman Nelayan Perkotaan (Studi Kasus: Kampung Nelayan Kamal Muara)*. p-ISSN : 2088-8201 e-ISSN : 2598-2982
- Azis, M., Supriadi, B., & Lesmono, A. (2016). Analisis Pengaruh Warna Dan Ukuran Dinding Ruang Terhadap Intensitas Pencahayaan. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(1), 35–40. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/3560/2765>
- Bagaskara, Y. V. M., & Yusran, Y. A. (2018). Struktur Hasil Translokasi Bangunan Vernakular Jawa Timur di Kampong Djawi Wonosalam. *Review of Urbanism and Architectural Studies*, 16(2), 49–60. <https://doi.org/10.21776/ub.ruas.2018.016.02.5>
- Beddu, dkk. 2017. Perumahan di Bantaran Sungai Walannae yang Adaptif dengan Lingkungan Kebencanaan. *Jurnal Plano Madani*, 6(1): 85-96. DOI: <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/planomadani/article/view/2676> P ISSN 2301-878X - E ISSN 2541-2973
- Bhalla, A. *et al.* (2015) 'GRIHA for Large Development V – 2.4', *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 53(9), pp. 1689–1699. Available at: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Cahyadi, D. (2020). Standardisasi Cat Pemantul Panas untuk Efisiensi Energi dan Pengurangan Emisi Gas Buang pada Bangunan. *Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, 123–132. <https://doi.org/10.31153/ppis.2020.66>

- Chandel, *et.al.*, (2016) 'Review of energy efficient features in vernacular architecture for improving indoor thermal comfort conditions', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, pp. 459–477. doi: 10.1016/j.rser.2016.07.038.
- Daryanto, B. (2004). Rumah Lanting: Rumah Terapung Diatas Air Tinjauan Aspek Tipologi Bangunan. *Infoteknik*, 3(2), 1–19. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/infoteknik/article/view/1663/1436>
- Disbudpar, (2012). Rumah Tradisional Suku Banjar (Rumah Banjar) Model Palimbangan di Pesayangan. Kabupaten Banjar, Indonesia: Dinas Kebudayaan Pariwisata
- Doelle, (1985). Akustik Lingkungan, *Penerbit Erlangga*, Jakarta.
- Elert *et.al.*, (2021) 'Traditional roofing with sandstone slabs: Implications for the safeguarding of vernacular architecture', *Journal of Building Engineering*, 33(December 2019). doi: 10.1016/j.jobbe.2020.101857.
- Endika, M. and Sholihah, A.B. 2017. The Identification of Kutai Kartanegara Traditional Architecture Identity Based on Comparative Analysis. *Journal of Architectural Research and Design Studies*, 1(1): 23-33. DOI: <https://doi.org/10.20885/jars.vol1.iss1.art3>
- Fatorić, S. and Egberts, L. (2020) 'Realising the potential of cultural heritage to achieve climate change actions in the Netherlands', *Journal of Environmental Management*, 274(July). doi: 10.1016/j.jenvman.2020.111107.
- GBCI (2012) 'GREENSHIP Interior Space Version 1.0', (April). Available at: <http://www.gbciindonesia.org/2012-08-01-03-25-31/2012-08-02-03-43-34/summary>.
- GBCI (2014) 'GREENSHIP RATING TOOLS GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2', 2014(April 2013).
- GBCI. (2010) 'Greenship Rating Tool', p. 1. Available at: <http://www.gbciindonesia.org/2012-08-01-03-25-31/2012-08-02-03-43-34/rating-tools>.
- Green Building Council Indonesia (2016) 'GREENSHIP Existing Building Version 1.1', pp. 6–10.
- Hadinata, I. Y., & Mentayani, I. (2018). Di Kampung Sasirangan Kota Banjarmasin. *INFO TEKNIK*, 19(1), 87–100. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_1312_95816861.pdf
- Hardy, I. G. N. W. (2019). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sistem Penghawaan dan Pencahayaan Rumah Tinggal di Dusun Pucung, Situs Purbakala Sangiran, Jawa Tengah. *Gewang*, 1(1), 1–7. <http://ejurnal.undana.ac.id/gewang/article/view/1647>
- Hartawan, dkk. 2015. Perubahan Sistem Struktur Bangunan Rumah Bugis Sulawesi Selatan. *Majalah Forum Teknik*, 36(1): 1-12. DOI: <https://journal.ugm.ac.id/mft/article/view/7439/5781>
- Hermawan, & Fikri, M. A. (2020). Perbandingan Termal Rumah Tinggal Kayu Berbeda Tipe Atap Di Desa Rengging, Jepara. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(3), 291–298. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i3.1421>
- Hidayat, M. Y., Fauzi, R., Harianja, A. H., & Saragih, G. S. (2019). Efisiensi Penggunaan Grey Water dan Air Hujan dalam Rangka Menurunkan Tingkat Penggunaan Air Baku. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(2), 215-224. <https://doi.org/10.29122/jtl.v20i2.3347>

- Hidayati, Z. (2012) 'Sistem Struktur Dan Konstruksi Bangunan Vernakular Rumah Suku Kutai Tenggarong, Kalimantan Timur', *Jurnal Eksis*, 8(1), pp. 2128–2132. Available at: <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader/99b26b9e-525f-3a28-aa4a-b5fc9611396c/31353e4c-b94e-198f-0c54-9296cd682576>.
- Hidayati, Z. and Cisyulia Octavia. H.S. 2013. Studi Adaptasi Rumah Vernakular Kutai Terhadap Lingkungan Rawan Banjir di Tenggarong. *Journal of Architecture and Built Environment*, 40(2): 89-98. DOI: 10.9744/dimensi.40.1.89-98 ISSN 0126-219X (print) / ISSN 2338-7858 (online)
- Hidayati, Z. and Cisyulia Octavia. H.S. 2014. Konservasi Struktur dan Konstruksi Rumah Vernakular Kutai Terhadap Lingkungan Rawan Banjir di Tenggarong. In: Simposium Nasional RAPI XIII, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia, PA on Desember 2014, pp. 23-31.
- Hidayati, Z. and Cisyulia Octavia. H.S. 2016. Konservasi Struktur dan Konstruksi Rumah Vernakular Terhadap Lingkungan Rawan Banjir di Tenggarong. *Jurnal Kreatif*, 4(1): 16-27. DOI: <https://doi.org/10.46964/jkdpia.v4i1.82>
- Idrus, I., Hamzah, B., & Mulyadi, R. (2016). Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas sekolah Dasar Di Kota Makassar. *Simposium Nasional RAPI XV*, ISSN 1412-, 473–479. https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/8076/K22_IrnawatyIdrus.pdf?sequence=1
- IFC (2019) 'EDGE User Guide 2', (International Finance Corporation). Available at: <https://www.edgebuildings.com/wp-content/uploads/2019/05/052919-EDGE-User-Guide-for-All-Building-Types-Version-2.1.pdf?MOD=AJPERES#page=>.
- Imran, M. (2018). Material Konstruksi Ramah Lingkungan dengan Penerapan Teknologi Tepat Guna. *RADIAL Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 6(2), 146–157. <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/article/view/173/159>
- Indriani dkk. (2020) 'Heritage Tourism Sebagai Alternatif Wisata Di Kota Samarinda', *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 6(2), pp. 336–343. Available at: <https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/view/482>.
- Izzah, A. 2011. Jaringan Sosial dan Variasi Pekerjaan Para Migran di Kota Samarinda. *Jurnal Sosiologi*, 16(2): 157-180. DOI: <http://www.ijil.ui.ac.id/index.php/mjs/article/view/4965/3396>
- Kelurahan Tenun. 2020. Dokumen Laporan Profil Kelurahan Tenun. Samarinda, Indonesia: Kantor Kelurahan Tenun
- Khanal, U. et al. (2020) 'Smallholder farmers' adaptation to climate change and its potential contribution to UN's sustainable development goals of zero hunger and no poverty', *Journal of Cleaner Production*, (xxxx), p. 124999. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124999.
- Kumar, A., Yadav, J. and Mohan, R. (2020) 'Global warming leading to alarming recession of the Arctic sea-ice cover: Insights from remote sensing observations and model reanalysis', *Heliyon*, 6(7), p. e04355. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04355.
- Levi, P. A. A. (2014). Konservasi Air dalam Rumah Tangga: Efisiensi untuk Keberlanjutan. *Academia*, 1–16. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33252958/paper_model_konservasi_air-revisi-with-cover-page-

- v2.pdf?Expires=1649740238&Signature=cr04KZpG0D2F1WQipG~5hKAxsFLA
XX3gTQvGEozMdt-
BhMiPBbClzFL1tk8xMVVziw9PHYzRrSlwurf64dPvEIMXaYJk8t3~~BzOMkL
BLbrGUcIQMLEb8JbQm5ZDekGS~1WpdodP68vSpMr~GoAZXAVjuEaawvUP
C-XkMGzhrtr6~CXgjRTXYcS0Z-0xWs-EN1SSuqSrrpW0CG~brXXsM-
e70zfnOPNBIIIDnjIXq0KBRQWS3bnvoM2rBOxpMXPp7A47KKyQ-
S9Np2Sygbj7g-xATD5zaLQRVBOoxNqUbxr3KtImuBJ-
ItmBe6gVonaOf~4Fh8ASnxHgW9BQ0VgA3Tg__&Key-Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Luz, Yolanda Toro Suarez (2015) 'GRIHA LD - GRIHA for Large Development', GRIHA Council and The Energy and Resources Institute, pp. 1–27. Sinha, A. et al. (2017) 'Griha for Existing Buildings', *Int J Appl Innovat Eng Manage*, 4(1), pp. 244–249. Available at: <http://www.krishisanskriti.org/Publication.html> http://www.academia.edu/download/35019527/ijerdv4n1spl_05.pdf www.ijaiem.org.
- Ma'asy, M.R. 2015. Komunikasi Antar Budaya Perantai Bugis dengan Etnis Kutai di Samarinda Seberang. *eJournal Ilmu Komunikasi*, 3(5): 282-295. DOI: ejournal.ilkom.fisip-unmul.ac.id ISSN 0000-0000
- Mahari, W. A. et al. (2020) 'Deforestation of rainforests requires active use of UN's Sustainable Development Goals', *Science of the Total Environment*, 742. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140681.
- Marg, Pitamah, B. (2017) 'GRIHA for Affordable Housing: v.1', *GRIHA Council and The Energy and Resources Institute*. Available at: www.grihaindia.org.
- Marg, Pitamah, B. (2018) 'GRIHA Council Civic bodies governing Towns, Industries, Existing and new Settlements ABRIDGED MANUAL VERSION 1 A GRIHA Council-TERI initiative A GRIHA Council Publication GRIHA FOR CITIES', *GRIHA Council and The Energy and Resources Institute*. Available at: <https://www.grihaindia.org/sites/default/files/pdf/Manuals/GRIHA-cities-Manual.pdf>.
- Maulianti, S., As, Z. A., & Junaidi, J. (2021). Kecukupan Udara Mempengaruhi Kenyamanan Pada Ruang Kamar. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 18(1), 19. <https://doi.org/10.31964/jkl.v18i1.272>
- Mentayani, I., & Prayitno, B. (2011). ARSITEKTUR TEPIAN SUNGAI Studi Kasus : Potret Life Style Masyarakat di Kota Banjarmasin. *Seminar Nasional Life Style and Architecture*, 2, 367–373. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_131295816861.pdf
- Miyamoto, M. (2020) 'Poverty reduction saves forests sustainably: Lessons for deforestation policies', *World Development*, 127, p. 104746. doi: 10.1016/j.worlddev.2019.104746.
- Miqrad, S. (2021). Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Dengan Audit Energi. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/44264>

- Mustamin, R. S. (2016). Penghematan Biaya Rutin Dan Biaya Operasional Pada Bangunan Rumah Tinggal. *Jurnal Penelitian Humano*, 7(1), 1–8. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/humano/article/view/313>
- Nawawi, N. 2020. Teknologi Membangun Rumah Bugis Menurut Panrita Bola Ugi. *Jurnal Teknosains*, 14(1): 44-52. DOI: <https://doi.org/10.24252/teknosains.v14i1.12943>
- Nguyen, H. T. *et al.* (2017) ‘Will green building development take off? An exploratory study of barriers to green building in Vietnam’, *Resources, Conservation and Recycling*, 127(May), pp. 8–20. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.012.
- Nurfitriana, A. (2020) ‘Journals of Economics Development Issues (JEDI) Implementasi Sustainability Reporting Pada Perusahaan Yang Termasuk Ke’, 3(2), pp. 336–348.
- Ortega *et.al.* (2018)‘Assessment of the efficiency of traditional earthquake resistant techniques for vernacular architecture’, *Engineering Structures*, 173(June), pp. 1–27. doi: 10.1016/j.engstruct.2018.06.101
- Pandiangan, M. L. (2021). Konsep Arsitektur Berkelanjutan pada Arsitektur Vernakular Melayu Riau Objek Studi: Desa Buluhcina, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. *Researchgate.Net*, May 2014. https://www.researchgate.net/profile/Melania-Pandiangan/publication/354354531_Konsep_Arsitektur_Berkelanjutan_pada_Arsitektur_Vernakular_Melayu_Riau/links/61344d6538818c2eaf81e17c/Konsep-Arsitektur-Berkelanjutan-pada-Arsitektur-Vernakular-Melayu-Riau.pdf
- Pangestu, M. D. (2019). Pencahayaan Alami Dalam Bangunan. In M. Christina (Ed.), *UNPAR PRESS* (1st ed.). UNPAR PRESS. https://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/11322/bksc10_Mira_Pencahayaan_Alamip.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pianto, E., & Dwiyanto, A. (2013). Profil Penutup Atap Genteng Beton Dalam Effisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Skala Rumah Tinggal. *Modul*, 13(1), 23–34. <https://doi.org/10.14710/mdl.13.1.2013.23-34>
- Prasetyo. (2021). Faktor Pengaruh Luas Bangunan Rumah Tinggal Terhadap Bangunan Rendah Karbon. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil (JURNAL KACAPURI)*, 4(2), 309–318. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalkacapuri/article/view/6437/3588>
- Prastowo, T. 2018. Rumah Adat Kalimantan Selatan Lengkap Penjelasannya. Available at <https://www.senibudayaku.com/2018/01/rumah-adat-kalimantan-selatan.html>
- Pratiwi, S. N. (2020). Analisis Energi Pada Berbagai Material Dinding (Bata, Batako Dan Bata Ringan). *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 4(3), 276. <https://doi.org/10.31848/arcade.v4i3.543>
- Prianto, E. (2010). Efek Warna Dinding Terhadap Pemakaian Energi Listrik Dalam Rumah Tangga. *Riptek*, 4(1), 31–35. https://bappeda.semarangkota.go.id/uploaded/publikasi/Efek_Warna_Dinding_Terdapat_Pemakaian_Energi_Listrik_Dalam_Rumah_Tangga_-_Eddy_Prianto_.pdf
- Putra, E. M., Adib, M., & Prayitno, B. (2022). Journal of Environmental Health and Sanitation Technology. *Journal of Environmental Health and Sanitation Technology*, 1(1), 32–39. <http://jtk.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/JEHAST/article/view/71/42>
- Putra, H. M. A., & Hakim, B. R. (2021). Kenyamanan Rumah Tinggal Sederhana. *Jurnal Arsitektur*, 5(1), 52–56.

- https://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/11322/bksc10_Mira_Pe_nchayaan_Alami-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Putra, M.A.P. and Thamrin, N.H. 2020. Preservation and Modelling Form of Kutai Original House to Maintain Traditional Architecture. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 4(2): 148-152. DOI: <https://doi.org/10.31848/arcade.v4i2.353>
- Putra, R. M., Wibowo, M. A. and Syafrudin, S. (2020) 'Aplikasi Green Building Berdasarkan Metode Edge', Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil, 25(2), p. 98. doi: 10.32497/wahanats.v25i2.2155.
- Ragheb, A., El-Shimy, H. and Ragheb, G. (2016) 'Green Architecture: A Concept of Sustainability', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216(October 2015), pp. 778–787. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.12.075.
- Ramdhani I, N, and Prihatmaji, Y. P. (2021) 'Kolong di Arsitektur Nusantara', *Prosiding Seminar SENADA*, p-ISSN 2655-4313 (Print), e-ISSN 2655-2329 (Online). Vol.4, April 2021. <http://senada.idbbali.ac.id>
- Ramdhani, I.N. and Sugini. 2021. Sustainable Architectural Investigations on Bugis Vernacular House: Case Study of Tenun Tourism Village, Samarinda Seberang, East Kalimantan, Indonesia. In: 6th International Conference on Sustainable Built Environment (ICSBE) IOP, Conf. Series: Earth and Environmental Science 933. Yogyakarta, PA on 30 Desember 2021, pp. 1-15.
- Ratnasari, P. N., & Nurwidyaningrum, D. (2020). Kualitas Dan Kenyamanan Udara Pada Gedung Perkantoran Bertingkat Rendah Dengan Studi Kasus Gedung Perkantoran Pt. X Di Jakarta. *Construction and Material Journal*, 2(2), 123–129. <https://doi.org/10.32722/cmj.v2i2.3093>
- Rengkung Hamidah, N. dan Garib, T. W. (2014) 'Studi Arsitektur Rumah Betang Kalimantan Tengah', *Jurnal Arsitektur Melayu dan Lingkungan*, 1(2), pp. 19–35. Available at: <http://journal.unilak.ac.id/index.php/arsitektur/article/view/795>.
- Roesmanto, T., & Haryanto. (2013). KEBERLANJUTAN RUANG LUAR (KOEFISIEN DASAR BANGUNAN TRADISIONAL) RUMAH VERNAKULAR PESISIR UTARA JAWA TENGAH. *MODUL*, 13(2), 73–76.
- Romli, H. K. (2015). Dosen Fakultas Dakwah IAIN Raden Intan Lampung. *Jurnal Pengembangan Masyarakat*, 8(1), 1–13. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/ijtimaiyya/article/viewFile/859/738>
- Roosandriantini, Josephine, 2008, Pembacaan Wujud Fisik Arsitektur Nusantara Sebagai Perwujudan Perilaku Bermukim Overt dan Covert (Studi Kasus : Arsitektur Toraja dan Batak Karo), [online], (<http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/ja/article/download/1100/1151>)
- Rulia, A. dan Anton E.H. 2019. Pengembangan Rumah Kutai. In: Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia, PA on 2 Februari 2019, pp. 6-11.
- Rulia, A. dkk. 2019. Pengembangan Desain Rumah Kutai untuk Daerah Rawa (Kutai House Design Development for the Swampy Area). *Jurnal Riset Pembangunan*, 1(2): 90-100. DOI: <https://www.jrp.kaltimprov.go.id/index.php/jrp/article/view/32/21>
- Rusyda, F.S.R., dkk. 2020. Tinjauan Budaya Pada Bentuk Rumah Vernakular di Jabungan Semarang. *Jurnal NALARS*, 20(2): 131-136. DOI: <https://doi.org/10.24853/nalars.20.2.131-136>

- Saputra, R. (2019) *GRIHA Manual Volume-1 Introduction to National Rating System - GRIHA, Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Saputra, R., Hartanti, N. B., & Walaretina, R. (2021). Pemilihan Material Penutup Lantai Untuk Kenyamanan Ruang Shalat Masjid Agung Di Banjarbaru. *Prosiding Seminar Intelktual Muda* #6, 22–27. <http://trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/index.php/sim/article/view/13017/7437>
- Schuetze, T., & Santiago-Fandiño, V. (2013). Quantitative assesment of water use efficiency in urban and domestic buildings. *Water (Switzerland)*, 5(3), 1172–1193. <https://doi.org/10.3390/w5031172>
- Setioko, W., & Utomo, C. (2017). *Analisis Faktor Pengaruh Penerapan Konsep Green Building Terhadap Keputusan Invesatasi Pada Pengembangan Properti Residensial Di Surabaya*. https://repository.its.ac.id/3680/1/3114203014-Master_Theses.pdf
- Simbolon, H., & Nasution, I. N. (2017). Desain Rumah Tinggal Yang Ramah Lingkungan Untuk Iklim Tropis. *Educational Building*, 3(1), 46–59. <https://doi.org/10.24114/eb.v3i1.7443>
- Singh, A. K. and Bhargawa, A. (2019) ‘Atmospheric burden of ozone depleting substances (ODSs) and forecasting ozone layer recovery’, *Atmospheric Pollution Research*, 10(3), pp. 802–807. doi: 10.1016/j.apr.2018.12.008.
- Søndergaard, A. S. *et al.* (2020) ‘Early Holocene collapse of marine-based ice in northwest Greenland triggered by atmospheric warming’, *Quaternary Science Reviews*, 239. doi: 10.1016/j.quascirev.2020.106360.
- Sugito. (2020). Analisis Investasi Bangunan Ruko Dengan Metode Break Event Point, Payback Periode, dan Net Present Value. *Warta LPM*, 23(2), 969–985. <https://doi.org/10.23917/warta.v23i2.10950>
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif. *Alfabeta, Cetakan Pertama, 1-546*. Bandung. ISBN 978-602-289-373-8
- Susetyo, B. (2019). Statistika untuk Analisis Data Penelitian, Dilengkapi Cara Perhitungan dengan SPSS dan MS Office Excel. *Refika Adhitama, Cetakan Kelima, 1-352*. Bandung. ISBN 978-602-8650-25-0
- Syamsidarti, & Rahim, M. (2016). Penghematan Biaya Rutin Dan Biaya Operasional Pada Bangunan Rumah Tinggal. *Jurnal Penelitian Humano*, 7(1), 1–8. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/humano/article/view/313>
- Thamrin, N.H. 2013. Keragaman Arsitektur Rumah Tradisional Komunitas Cikoang Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. Published thesis (M.T), Universitas Hasanuddin.
- Thamrin, N.H. and Putra, M.A.P. 2020. Akulturasi Budaya pada Masjid Jami’ Shiratal Mustaqiem Sebagai Objek Destinasi Wisata Religi di Samarinda. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 4(3): 193-198. DOI: <https://doi.org/10.31848/arcade.v4i3.352>
- Thojib, J., & Adhitama, M. S. (2013). Kenyamanan visual melalui pencahayaan alami pada kantor. *Jurnal RUAS*, 11(ISSN 1693-3702), 10–15. https://www.academia.edu/26939612/KENYAMANAN_VISUAL_MELALUI_PENCAHAYAAN_ALAMI_PADA_KANTOR_STUDI_KASUS_GEDUNG_DEKANAT_FAKULTAS_TEKNIK_UNIVERSITAS_BRAWIJAYA_MALANG

- Utomo, H. B., Purnama, H., & Adryan, G. J. (2021). Konservasi Energi dan Audit Energi Listrik Pada Rumah Tinggal. *Prosiding The 12th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 236–242. <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2698/2086>
- VGBC (2020) 'Lotus Certification System', *Vietnam Green Building Council*, Available at: <https://vgbc.vn/en/lotus-en/rating-systems/>
- Wahyuni, Y. S., & Larasati, D. (2017). Identifikasi Nilai Embodied Energy sebagai Upaya Mitigasi Energi dalam perencanaan Bangunan. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 6(1), 9–15. <https://doi.org/10.32315/jlbi.6.1.9>
- Wiyatiningsih and Kristian Oentoro (2020) 'Menjaga Keberlanjutan Kampung Adat Melalui Pemberdayaan Penenun di Kampung Anajiaka, Kab. Sumba Tengah', *Space*, Volume 7, (April 2020).
- Woo, K. S. *et al.* (2019) 'Glacial melting pulses in the Antarctica: Evidence for different responses to regional effects of global warming recorded in Antarctic bivalve shell (*Laternula elliptica*)', *Journal of Marine Systems*, 197(April), p. 103179. doi: 10.1016/j.jmarsys.2019.05.005.
- Wuryanti, W. (2012). Keputusan Multikriteria dalam Menilai Konstruksi Rumah Tinggal Terhadap Lingkungan. *Jurnal Permukiman*, 7(2), 66–75.
- Yuniar, E., Dwicahyo, S., Harmanda, S. J., Putra, D. K., & Wijaya, F. R. (2014). Kajian Pencerayaan Alami pada Bangunan Villa Isola Bandung. *Jurnal Reka Karsa ©Teknik Arsitektur Itenas* |, 2(1), 1–10. <https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekakarsa/article/view/454/687>
- Zagonari, F. (2018) 'Responsibility, inequality, efficiency, and equity in four sustainability paradigms: Policies for a shared sea from a multi-country analytical model', *Marine Policy*, 87(May 2017), pp. 123–134. doi: 10.1016/j.marpol.2017.10.016.
- Zebari, H. N. dan Ibrahim, R. K. (2016) 'Methods & Strategies for Sustainable Architecture in Kurdistan Region, Iraq', *Procedia Environmental Sciences*, 34, pp. 202–211. doi: 10.1016/j.proenv.2016.04.019.

LAMPIRAN

1.9 Lampiran Data Profil Model Eksisting Hasil Evaluasi EDGE dan Greenship Tools Homes

Lampiran 1. Data profil model eksisting hasil evaluasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5 dan Greenship Tools Homes

<i>n</i>	<i>Data Profil Model Eksisting</i>					
	ENERGI	AIR	MATERIAL	KKR	PBO	PPM
	% Efisiensi Konsumsi Energi	% Efisiensi Konsumsi Air	% Efisiensi Embodied Energi	Kesehatan & Kenyamanan Ruang	Penurunan Biaya Operasional	Periode Pengembalian Modal
	Persentase	Persentase	Persentase	Persentase	Ribu Rp/Unit	Tahun
1	23.02	0	98.72	60	0	0
2	23.02	0	98.72	60	0	0
3	23.02	0	98.72	60	0	0
4	23.02	0	98.72	60	0	0
5	23.02	0	98.72	60	0	0
6	23.02	0	98.72	60	0	0
7	23.02	0	98.72	60	0	0
8	23.02	0	98.72	60	0	0
9	6.17	0	69.88	60	0	0
10	6.17	0	69.88	60	0	0
11	6.17	0	69.88	60	0	0
12	6.17	0	69.88	60	0	0
13	6.17	0	69.88	60	0	0
14	6.17	0	69.88	60	0	0
15	6.17	0	69.88	60	0	0
16	6.17	0	69.88	60	0	0
17	8.63	0	99	70	0	0
18	8.63	0	99	70	0	0
19	8.63	0	99	70	0	0
20	8.63	0	99	70	0	0
21	8.63	0	99	70	0	0
22	8.63	0	99	70	0	0
23	8.63	0	99	70	0	0
24	8.63	0	99	70	0	0
25	10.54	0	99.16	40	0	0
26	10.54	0	99.16	40	0	0
27	10.54	0	99.16	40	0	0
28	10.54	0	99.16	40	0	0

<i>n</i>	Data Profil Model Eksisting					
	ENERGI	AIR	MATERIAL	KKR	PBO	PPM
	% Efisiensi Konsumsi Energi	% Efisiensi Konsumsi Air	% Efisiensi Embodied Energi	Kesehatan & Kenyamanan Ruang	Penurunan Biaya Operasional	Periode Pengembalian Modal
	Persentase	Persentase	Persentase	Persentase	Ribu Rp/Unit	Tahun
29	10.54	0	99.16	40	0	0
30	10.54	0	99.16	40	0	0
31	10.54	0	99.16	40	0	0
32	10.54	0	99.16	40	0	0
33	20.6	0	99.19	50	0	0
34	20.6	0	99.19	50	0	0
35	20.6	0	99.19	50	0	0
36	20.6	0	99.19	50	0	0
37	20.6	0	99.19	50	0	0
38	20.6	0	99.19	50	0	0
39	20.6	0	99.19	50	0	0
40	20.6	0	99.19	50	0	0

1.10 Lampiran Data Profil Model Modifikasi Hasil Evaluasi EDGE dan Greenship Tools Homes

Lampiran 2. Data profil model modifikasi hasil evaluasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5 dan Greenship Tools Homes

<i>n</i>	Data Profil Model Modifikasi					
	ENERGI	AIR	MATERIAL	KKR	PBO	PPM
	% Efisiensi Konsumsi Energi	% Efisiensi Konsumsi Air	% Efisiensi Embodied Energi	Kesehatan & Kenyamanan Ruang	Penurunan Biaya Operasional	Periode Pengembalian Modal
	Persentase	Persentase	Persentase	Persentase	Ribu Rp/Unit	Tahun
1	11.03	0	34.87	60	0	0
2	30.15	0	97.75	60	0	0
3	35.03	30.85	98.6	60	885.89	11.92
4	30.81	30.85	37.62	60	856.29	14.51
5	11.18	0	70.2	60	0	0
6	30.15	0	97.75	60	0	0
7	35.03	30.85	98.6	60	885.89	11.92
8	30.61	30.85	71.39	60	851.06	14.6
9	8.14	0	37.12	60	0	0
10	15.4	0	99.12	60	0	0
11	16.41	30.98	98.99	60	470.45	22.56
12	25.31	30.98	48.76	60	772.26	16.45

<i>n</i>	<i>Data Profil Model Modifikasi</i>					
	ENERGI	AIR	MATERIAL	KKR	PBO	PPM
	% Efisiensi Konsumsi Energi	% Efisiensi Konsumsi Air	% Efisiensi Embodied Energi	Kesehatan & Kenyamanan Ruang	Penurunan Biaya Operasional	Periode Pengembalian Modal
	Persentase	Persentase	Persentase	Persentase	Ribu Rp/Unit	Tahun
13	8.01	0	72.03	60	0	0
14	15.4	0	99.12	60	0	0
15	17.78	30.98	99.02	60	513.69	20.92
16	25.57	30.98	72.51	60	779.25	16.3
17	9.29	0	77.65	70	0	0
18	16.63	0	98.96	70	0	0
19	21.06	29.99	98.91	70	568.98	19.62
20	30.25	29.99	78.99	70	899.81	14.89
21	9.84	0	64.32	70	0	0
22	16.63	0	98.96	70	0	0
23	21.06	29.99	98.91	70	568.98	19.62
24	29.85	29.99	64.49	70	888.65	15.08
25	19.7	0	76.34	40	0	0
26	7.63	0	99.15	40	0	0
27	18.93	22.28	99.08	40	428.24	19.06
28	29.2	29.99	77.9	40	705.6	21.79
29	9.42	0	45.91	40	0	0
30	4.95	0	99.17	40	0	0
31	18.93	22.28	99.08	40	428.24	19.06
32	18.32	29.99	49.45	60	479.15	19.07
33	27.15	0	25.99	50	0	0
34	27.44	0	99.19	50	0	0
35	29.94	30.85	99.12	50	580.8	14.23
36	40.24	30.85	43.02	70	827.28	11.38
37	22.92	0	29.07	50	0	0
38	13.98	0	98.44	70	0	0
39	29.94	30.85	99.12	50	580.8	14.23
40	25.37	35.13	44.14	70	538.53	16.77

1.11 Lampiran Data Delta/Selisih Antara Profil Model Eksisting Dengan Model Modifikasi

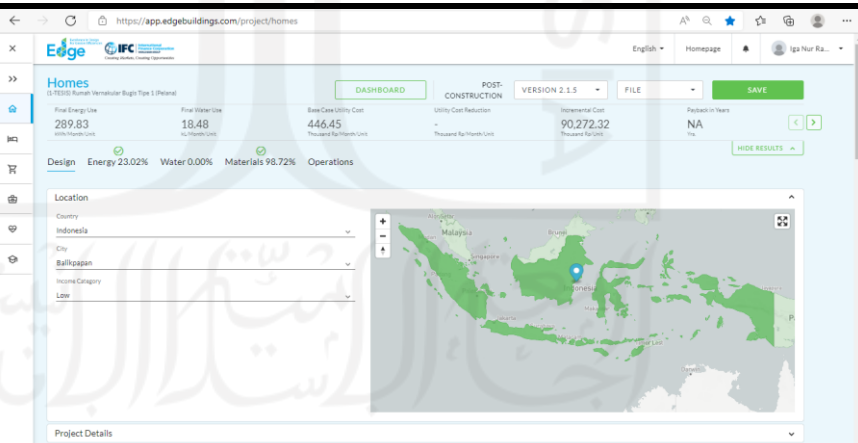
Lampiran 3. Data delta antara profil model eksisting dengan model modifikasi

<i>n</i>	<i>Delta antara Model Eksisting dengan Model Modifikasi</i>						Perbedaan antar kelompok suku
	ENERGI	AIR	MATERIAL	KKR	PBO	PPM	
	Delta Efisiensi Konsumsi Energi	Delta Efisiensi Konsumsi Air	Delta Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	Kesehatan & Kenyamanan Ruang	Penurunan Biaya Operasional	Periode Pengembalian Modal	
	Persentase	Persentase	Persentase	Persentase	Ribu Rp/Unit	Tahun	
1	-11.99	0.00	-63.85	0.00	0	0.00	1
2	7.13	0.00	-0.97	0.00	0	0.00	1
3	12.01	30.85	-0.12	0.00	885.89	-11.92	1
4	7.79	30.85	-61.10	0.00	856.29	-14.51	1
5	-11.84	0.00	-28.52	0.00	0	0.00	1
6	7.13	0.00	-0.97	0.00	0	0.00	1
7	12.01	30.85	-0.12	0.00	885.89	-11.92	1
8	7.59	30.85	-27.33	0.00	851.06	-14.60	1
9	1.97	0.00	-32.76	0.00	0	0.00	2
10	9.23	0.00	29.24	0.00	0	0.00	2
11	10.24	30.98	29.11	0.00	470.45	-22.56	2
12	19.14	30.98	-21.12	0.00	772.26	-16.45	2
13	1.84	0.00	2.15	0.00	0	0.00	2
14	9.23	0.00	29.24	0.00	0	0.00	2
15	11.61	30.98	29.14	0.00	513.69	-20.92	2
16	19.40	30.98	2.63	0.00	779.25	-16.30	2
17	0.66	0.00	-21.35	0.00	0	0.00	3
18	8.00	0.00	-0.04	0.00	0	0.00	3
19	12.43	29.99	-0.09	0.00	568.98	-19.62	3
20	21.62	29.99	-20.01	0.00	899.81	-14.89	3
21	1.21	0.00	-34.68	0.00	0	0.00	3
22	8.00	0.00	-0.04	0.00	0	0.00	3
23	12.43	29.99	-0.09	0.00	568.98	-19.62	3
24	21.22	29.99	-34.51	0.00	888.65	-15.08	3
25	9.16	0.00	-22.82	0.00	0	0.00	4
26	-2.91	0.00	-0.01	0.00	0	0.00	4
27	8.39	22.28	-0.08	0.00	428.24	-19.06	4
28	18.66	29.99	-21.26	0.00	705.6	-21.79	4
29	-1.12	0.00	-53.25	0.00	0	0.00	4
30	-5.59	0.00	0.01	0.00	0	0.00	4
31	8.39	22.28	-0.08	0.00	428.24	-19.06	4
32	7.78	29.99	-49.71	20.00	479.15	-19.07	4

Delta antara Model Eksisting dengan Model Modifikasi							
<i>n</i>	ENERGI	AIR	MATERIAL	KKR	PBO	PPM	Perbedaan antar kelompok suku
	Delta Efisiensi Konsumsi Energi	Delta Efisiensi Konsumsi Air	Delta Efisiensi <i>Embodied Energy</i>	Kesehatan & Kenyamanan Ruang	Penurunan Biaya Operasional	Periode Pengembalian Modal	
	Persentase	Persentase	Persentase	Persentase	Ribu Rp/Unit	Tahun	
33	6.55	0.00	-73.20	0.00	0	0.00	5
34	6.84	0.00	0.00	0.00	0	0.00	5
35	9.34	30.85	-0.07	0.00	580.8	-14.23	5
36	19.64	30.85	-56.17	20.00	827.28	-11.38	5
37	2.32	0.00	-70.12	0.00	0	0.00	5
38	-6.62	0.00	-0.75	20.00	0	0.00	5
39	9.34	30.85	-0.07	0.00	580.8	-14.23	5
40	4.77	35.13	-55.05	20.00	538.53	-16.77	5

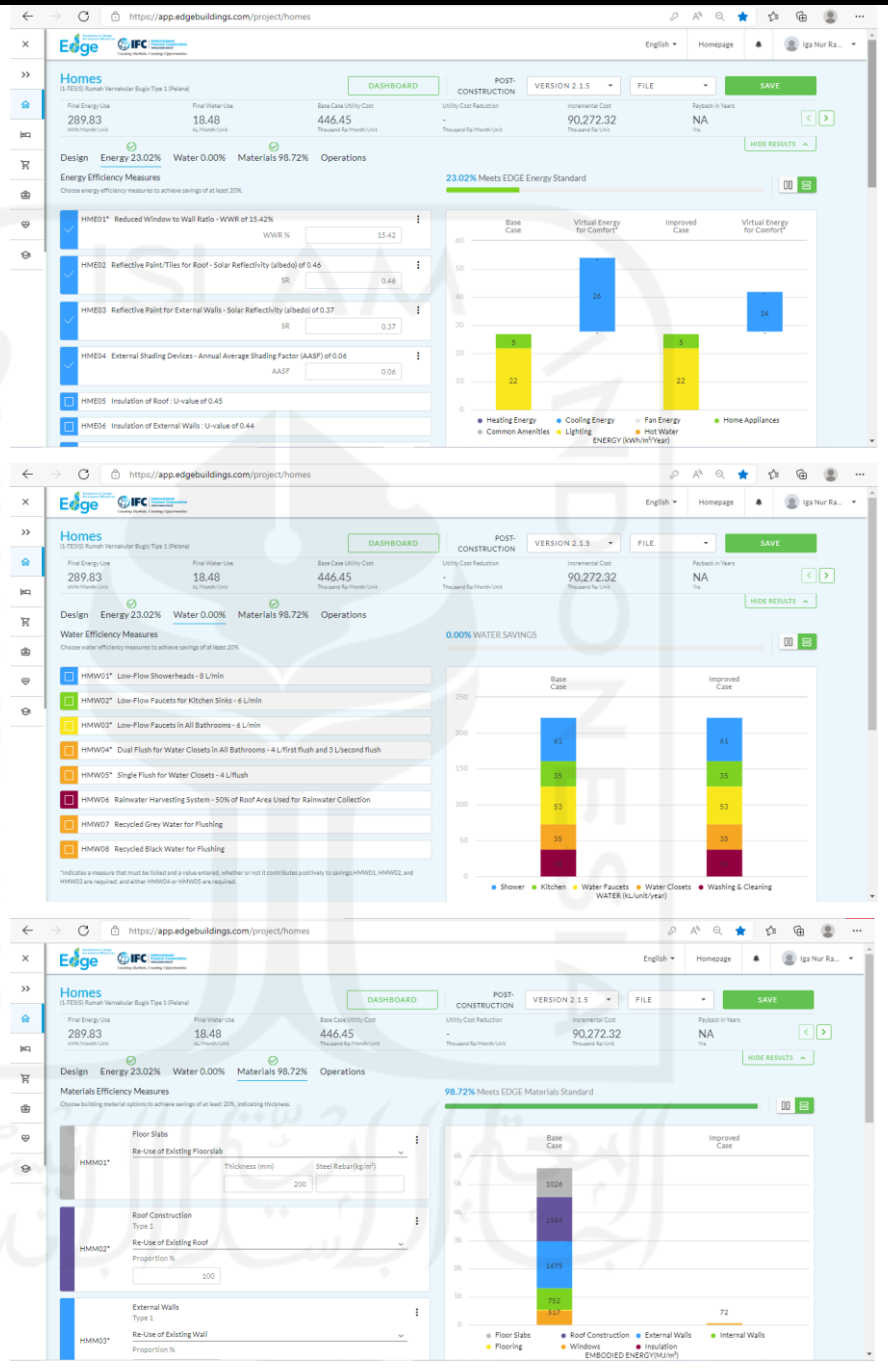
1.12 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Model Eksisting Menggunakan Aplikasi EDGE

Lampiran 4. Simulasi rumah vernakular model eksisting menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5

Nama Rumah	Kode Model	Simulasi EDGE
Rumah Vernakular akulturasi Bugis Atap Pelama	1	

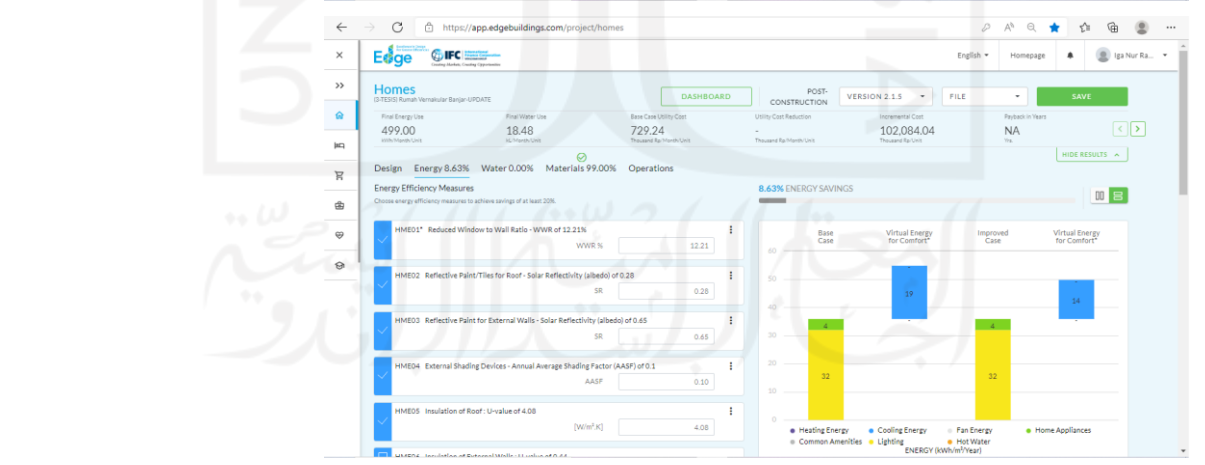
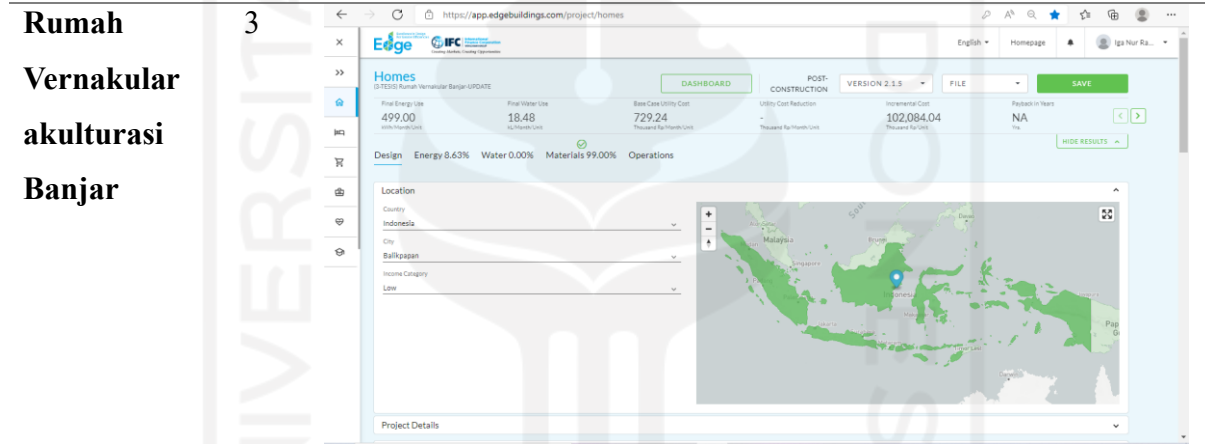
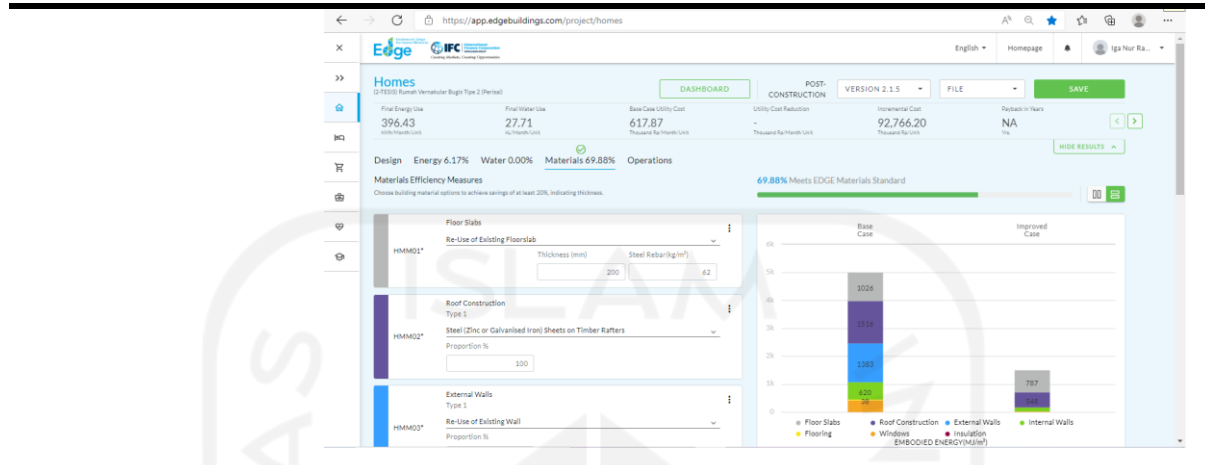
Nama Kode
Rumah Model

Simulasi EDGE



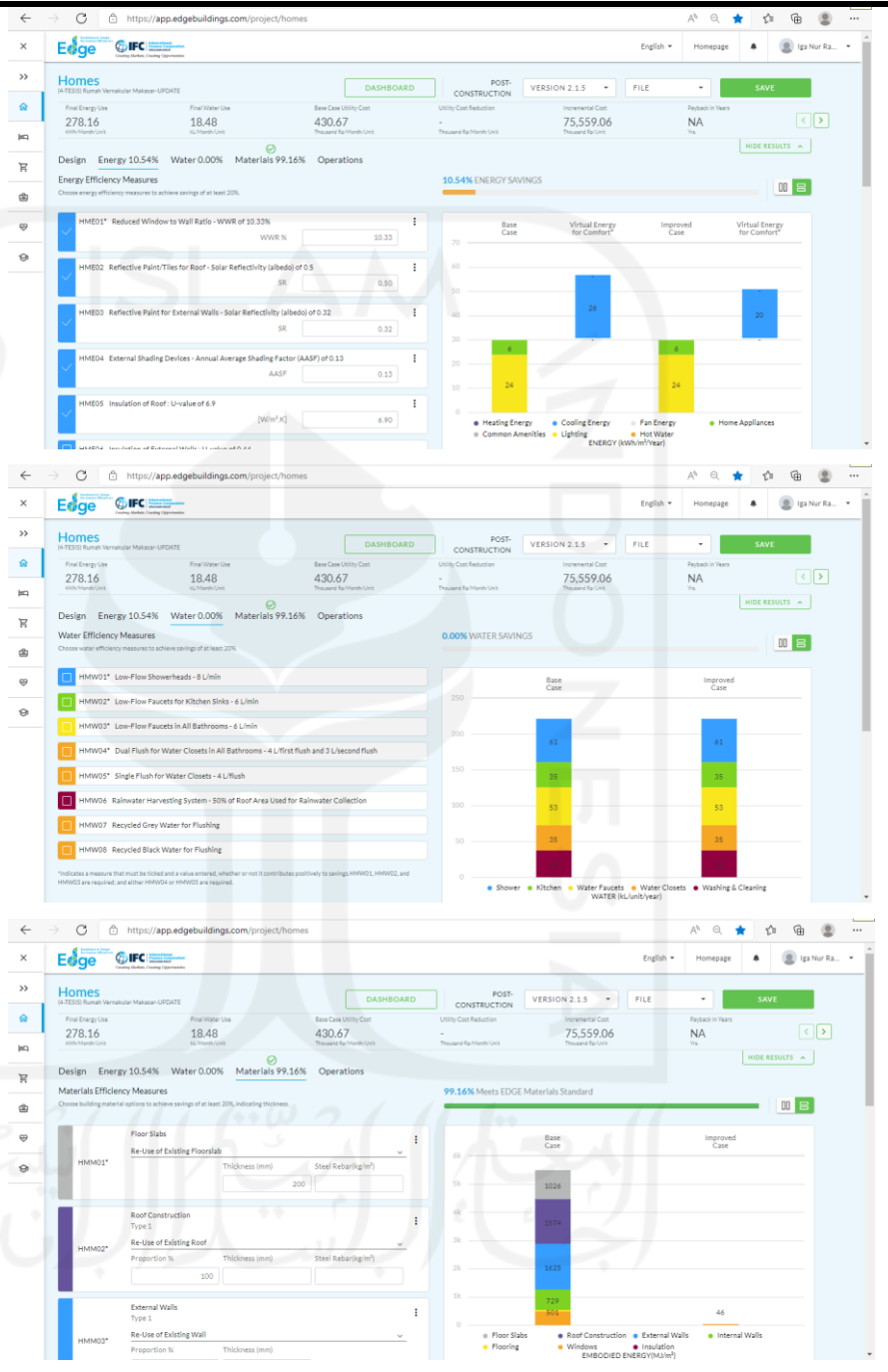
Nama Rumah	Kode Model	Simulasi EDGE
Rumah Vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai	2	<p>The figure displays three screenshots of the Edge software interface for a project named 'Homes' (ID:TES3) located in Samarinda, Bugis Type 2 (Partial). The interface shows various metrics and efficiency measures.</p> <p>Project Summary (Top Screenshot):</p> <ul style="list-style-type: none"> Final Energy Use: 396.43 kWh/Month/Unit Final Water Use: 27.71 L/Month/Unit Base Case Utility Cost: 617.87 Thousand Rp/Month/Unit Utility Cost Reduction: - Incremental Cost: 92,766.20 Thousand Rp/Unit Payback in Years: NA Design: Energy 6.17%, Water 0.00%, Materials 69.88%, Operations <p>Energy Efficiency Measures (Middle Screenshot):</p> <p>4.17% ENERGY SAVINGS</p> <ul style="list-style-type: none"> HMED01* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 11.71% (WWR: 11.71) HMED02 Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.29 (SR: 0.29) HMED03 Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.62 (SR: 0.62) HMED4 External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.35 (AASF: 0.35) HMED5 Insulation of Roof - U-value of 5.08 (U-value: 5.08) <p>Water Efficiency Measures (Bottom Screenshot):</p> <p>0.00% WATER SAVINGS</p> <ul style="list-style-type: none"> HMW01* Low-Flow Showerheads - 8 L/min HMW02* Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min HMW03* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min HMW04* Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/first flush and 3 L/second flush HMW05* Single Flush for Water Closets - 4 L/flush HMW06 Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection HMW07 Recycled Grey Water for Flushing HMW08 Recycled Black Water for Flushing

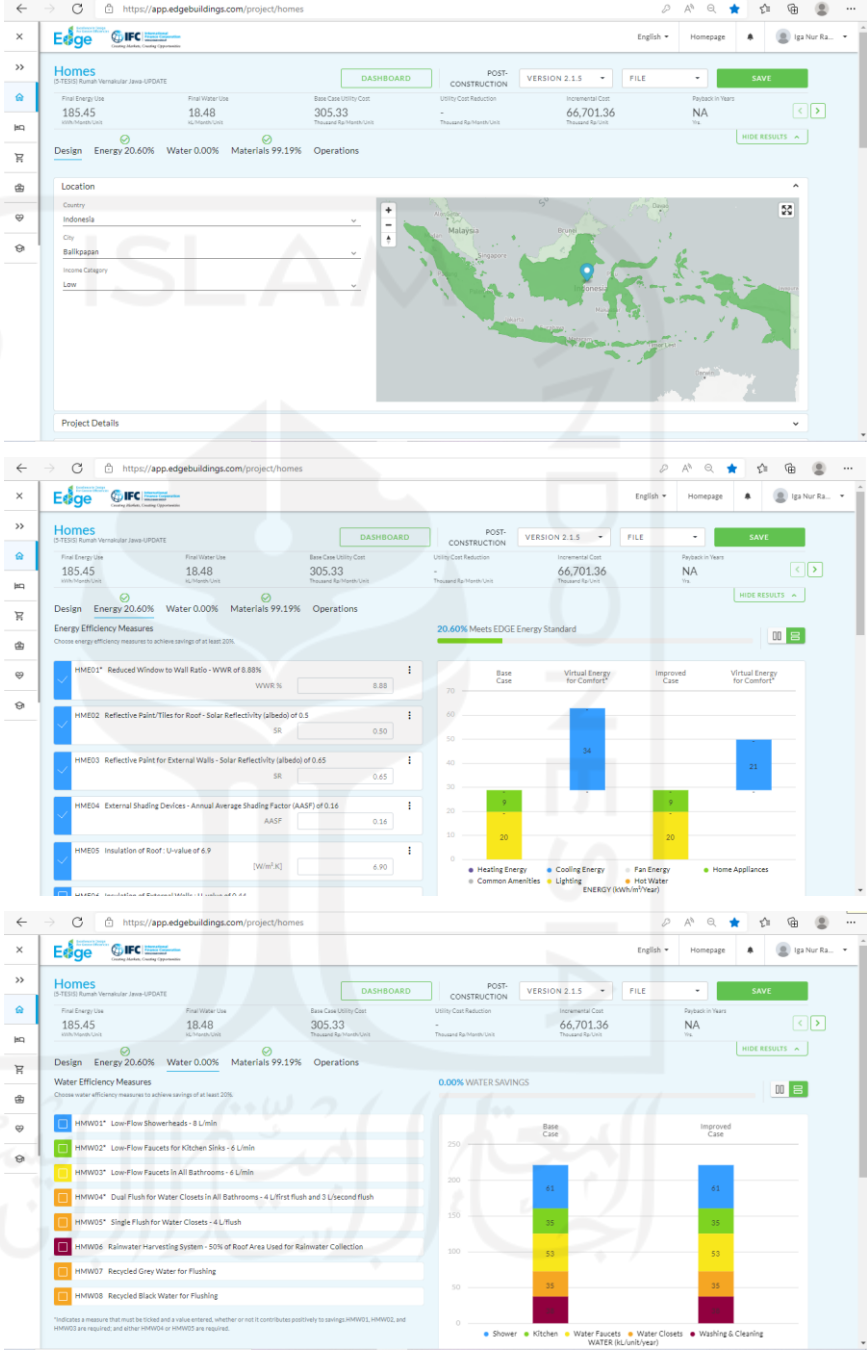
Nama Rumah	Kode Model	Simulasi EDGE
-----------------------	-----------------------	----------------------



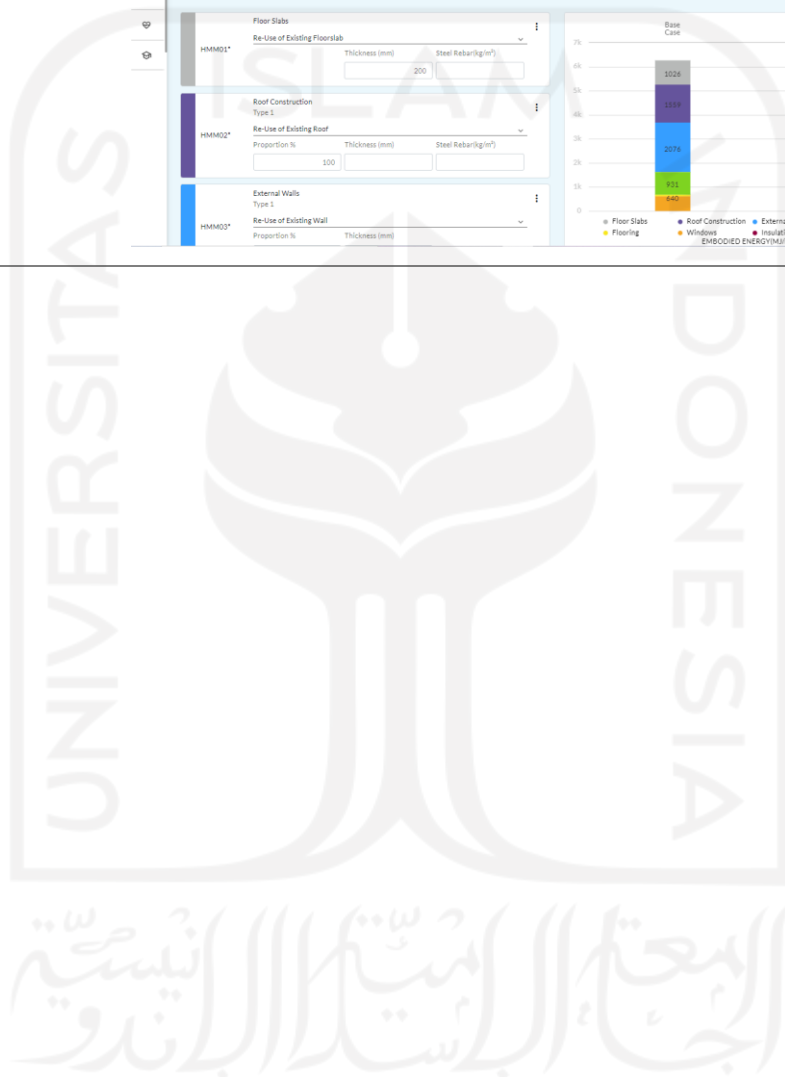
Nama Rumah	Kode Model	Simulasi EDGE
<p>Rumah Vernakular akulturasi Makassar</p>	<p>4</p>	

Nama Rumah	Kode Model	Simulasi EDGE
---------------	---------------	---------------



Nama Rumah	Kode Model	Simulasi EDGE
Rumah Vernakular Akulturasi Jawa	5	 <p>The figure displays three screenshots of the Edge software interface, showing simulation results for a vernacular house model. The screenshots are arranged vertically, showing different stages of the simulation process.</p> <p>Top Screenshot: Project Overview</p> <ul style="list-style-type: none"> Project Name: Homes Location: Indonesia, Balikpapan Final Energy Use: 185.45 kWh/Month/Unit Final Water Use: 18.48 L/Month/Unit Base Case Utility Cost: 305.33 Thousand Rp/Month/Unit Utility Cost Reduction: - Incremental Cost: 66,701.36 Thousand Rp/Unit Payback in Years: NA Design: Energy 20.60%, Water 0.00%, Materials 99.19%, Operations <p>Middle Screenshot: Energy Efficiency Measures</p> <ul style="list-style-type: none"> 20.60% Meets EDGE Energy Standard Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%. Measures listed: <ul style="list-style-type: none"> HME01* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 0.88% HME02 Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.5 HME03 Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.45 HME04 External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.16 HME05 Insulation of Roof - U-value of 6.9 Bar chart showing Virtual Energy for Comfort* (kWh/m²/year) for Base Case (61), Improved Case (21), and Virtual Energy for Comfort* (21). <p>Bottom Screenshot: Water Efficiency Measures</p> <ul style="list-style-type: none"> 0.00% WATER SAVINGS Choose water efficiency measures to achieve savings of at least 20%. Measures listed: <ul style="list-style-type: none"> HMW01* Low-Flow Showerheads - 8 L/min HMW02* Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min HMW03* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min HMW04* Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/first flush and 3 L/second flush HMW05* Single Flush for Water Closets - 4 L/flush HMW06 Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection HMW07 Recycled Grey Water for Flushing HMW08 Recycled Black Water for Flushing Bar chart showing Water Savings (L/Unit/year) for Base Case (61) and Improved Case (61).

Nama	Kode	Simulasi EDGE
Rumah	Model	
<p>The screenshot displays the Edge software interface for a project named 'Homes'. The dashboard includes the following key metrics:</p> <ul style="list-style-type: none"> Final Energy Use: 185.45 kWh/Year/Unit Final Water Use: 18.48 m³/Year/Unit Base Case Utility Cost: 305.33 Thousand Rp/Year/Unit Utility Cost Reduction: - Incremental Cost: 66,701.36 Thousand Rp/Year/Unit Payback in Years: NA <p>Efficiency Measures Summary:</p> <ul style="list-style-type: none"> Design: Energy 20.60%, Water 0.00%, Materials 99.19%, Operations Materials Efficiency Measures: 99.19% Meets EDGE Materials Standard <p>Material Selection Options:</p> <ul style="list-style-type: none"> Floor Slabs: Re-Use of Existing Floor slab (Thickness: 200 mm, Steel Rebar: 10 kg/m²) Roof Construction: Re-Use of Existing Roof (Proportion: 100%, Thickness: 100 mm, Steel Rebar: 10 kg/m²) External Walls: Re-Use of Existing Wall (Proportion: 100%, Thickness: 100 mm) <p>A bar chart on the right compares 'Base Case' and 'Improved Case' across various building components. The 'Improved Case' shows significant savings in Floor Slabs, Roof Construction, External Walls, and Internal Walls.</p>		



1.13 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Modifikasi Menggunakan Aplikasi EDGE

Lampiran 5 Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5

<p>Konfigurasi Kode</p> <p>Perubahan Model</p>	<p>Simulasi EDGE</p>
<p>Jenis 1.1.1</p> <p>Material</p>	<p>The figure displays three screenshots of the Edge software interface, showing energy, water, and materials efficiency measures and savings charts.</p> <p>Energy Efficiency Measures (11.03% Energy Savings):</p> <ul style="list-style-type: none"> HMED1* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 15.42% (WWR: 15.42) HMED2 Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (label) of 0.35 (SR: 0.35) HMED3 Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (label) of 0.8 (SR: 0.80) HMED4 External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.06 (AASF: 0.06) HMED5 Insulation of Roof - U-value of 4.26 (U-value: 4.26) <p>Water Efficiency Measures (0.00% Water Savings):</p> <ul style="list-style-type: none"> HMW01* Low-Flow Showerheads - 8 L/min HMW02* Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min HMW03* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 4 L/min HMW04* Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/first flush and 3 L/second flush HMW05* Single Flush for Water Closets - 4 L/flush HMW06 Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection HMW07 Recycled Grey Water for Flushing HMW08 Recycled Black Water for Flushing <p>Materials Efficiency Measures (34.87% Meets EDGE Materials Standard):</p> <ul style="list-style-type: none"> HMMD1* Floor Slabs - In-Situ Reinforced Concrete Slab (Thickness: 100 mm, Steel Rebar: 0.62) HMMD2* Roof Construction - Type 1 - Steel (Zinc or Galvanized Iron) Sheets on Steel Rafters (Proportion: 100) HMMD3* External Walls - Type 1 - Common Brick Wall with Internal & External Plaster (Proportion: 100, Thickness: 100 mm) <p>The charts show energy savings of 11.03%, water savings of 0.00%, and materials savings of 34.87% compared to the base case.</p>

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

1.1.2



Konfigurasi Kode

Perubahan Model

Simulasi EDGE

Jumlah 1.2.1

Ruang

Energy Efficiency Measures

30.15% Meets EDGE Energy Standard

- HMED1* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 13.67%
- HMED2 Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.46
- HMED3 Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.35
- HMED4 External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.06
- HMED5 Insulation of Roof - U-value of 0.45
- HMED6 Insulation of External Walls - U-value of 0.44

Water Efficiency Measures

0.00% WATER SAVINGS

- HMW01* Low-Flow Showerheads - 8 L/min
- HMW02* Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min
- HMW03* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min
- HMW04* Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/first flush and 3 L/second flush
- HMW05* Single Flush for Water Closets - 4 L/flush
- HMW06 Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection
- HMW07 Recycled Grey Water for Flushing
- HMW08 Recycled Black Water for Flushing

Materials Efficiency Measures

97.75% Meets EDGE Materials Standard

- HMMA01* Floor Slabs - Re-Use of Existing Floor slab
- HMMA02* Roof Construction - Re-Use of Existing Roof
- HMMA03* External Walls - Re-Use of Existing Wall

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

1.2.2



Konfigurasi Kode

Perubahan Model

Simulasi EDGE

Teknologi Penghemat Air

1.3.1

The screenshots show the Edge Buildings software interface for a project named 'Homes'. The top section displays key performance indicators: Final Energy Use (1,180.79 kWh/Year), Final Water Use (19.64 m³/Year), Base Case Utility Cost (2,566.36 Thousand Rp/Year), Utility Cost Reduction (885.89 Thousand Rp/Year), Incremental Cost (126,688.16 Thousand Rp/Year), and Payback in Years (11.92). Below this, three sections detail efficiency measures:

- Energy Efficiency Measures:** 35.03% Meets EDGE Energy Standard. Measures include reduced window-to-wall ratio (WWR), reflective paint for roof and walls, external shading devices, and insulation for roof and external walls.
- Water Efficiency Measures:** 30.85% Meets EDGE Water Standard. Measures include low-flow showerheads, faucets, and dual/single flush water closets, as well as rainwater harvesting.
- Materials Efficiency Measures:** 98.60% Meets EDGE Materials Standard. Measures include re-use of existing floor slabs, roof construction, and external walls.

Each section includes a bar chart comparing 'Base Case' and 'Improved Case' utility costs, showing significant savings in the improved case.

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

1.3.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model
Kombinasi 1.4.1

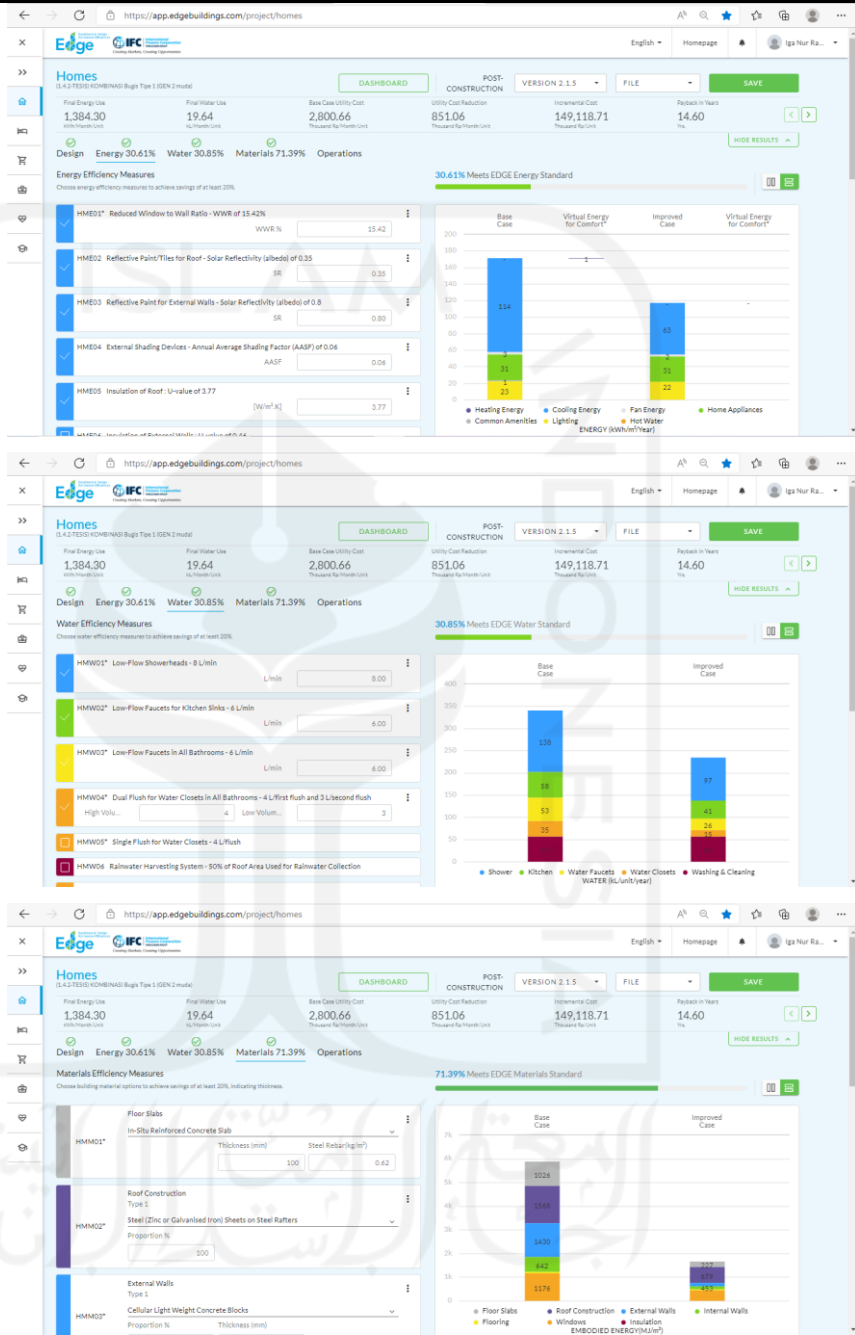
Simulasi EDGE



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

1.4.2



1.14 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Modifikasi Menggunakan Aplikasi EDGE

Lampiran 6. Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5

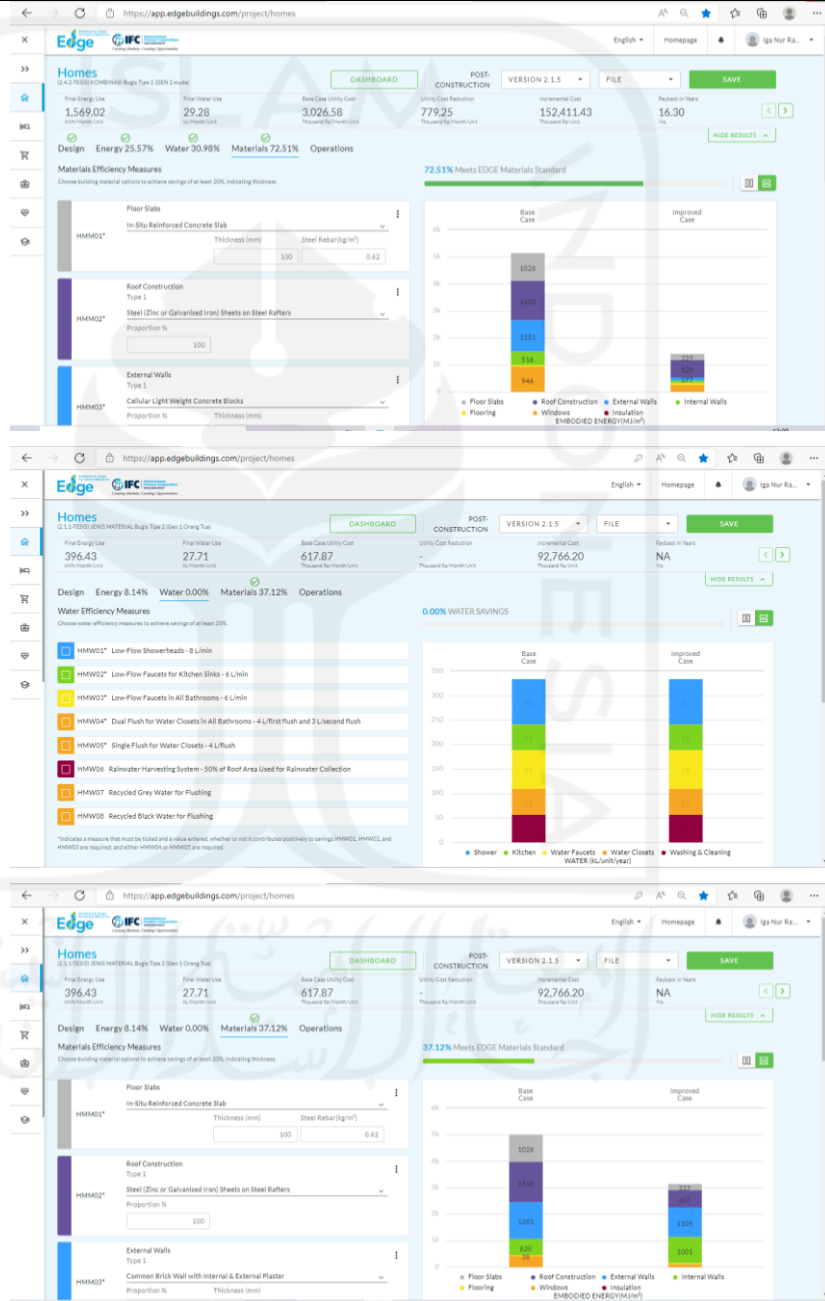
Konfigurasi Kode

Simulasi EDGE

Perubahan Model

Jenis 2.1.1

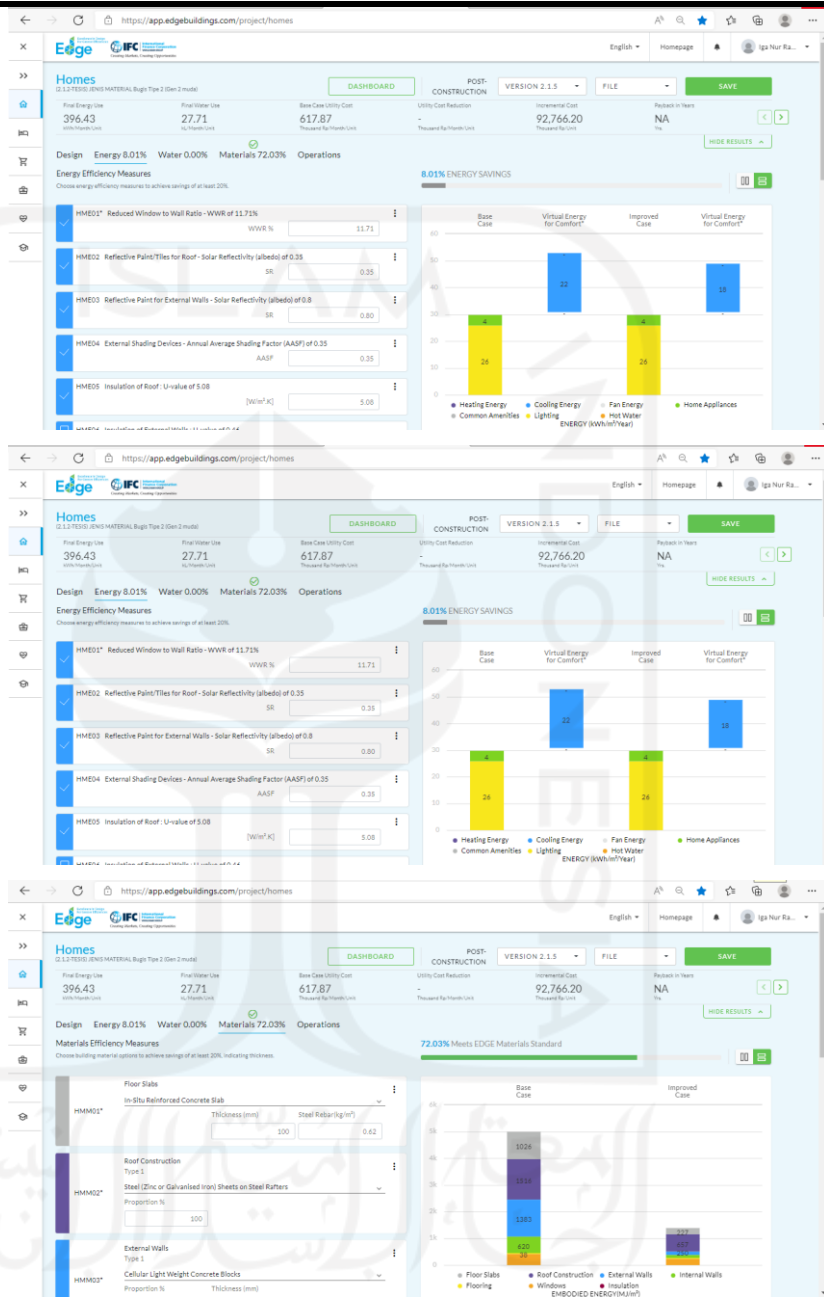
Material



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

2.1.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Jumlah 2.2.1
Ruang



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

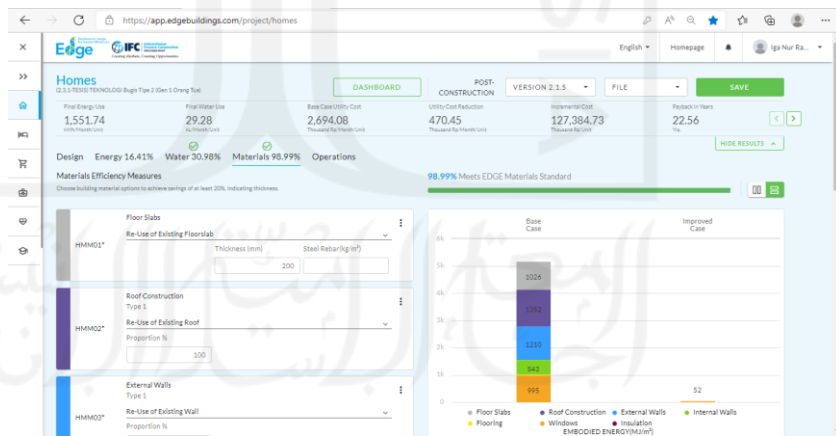
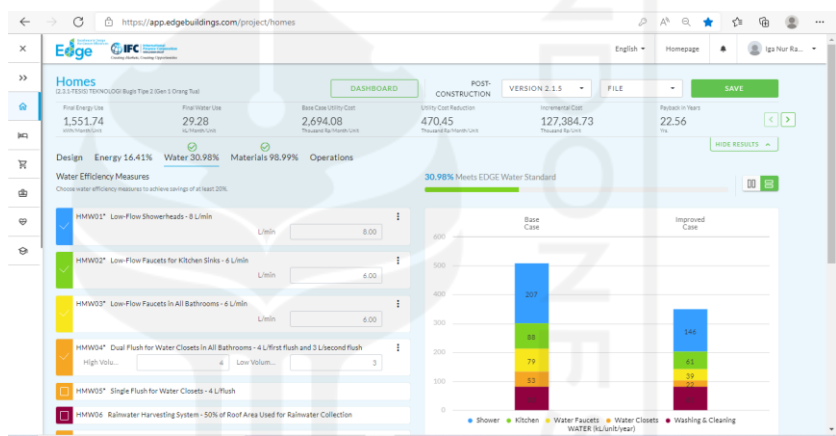
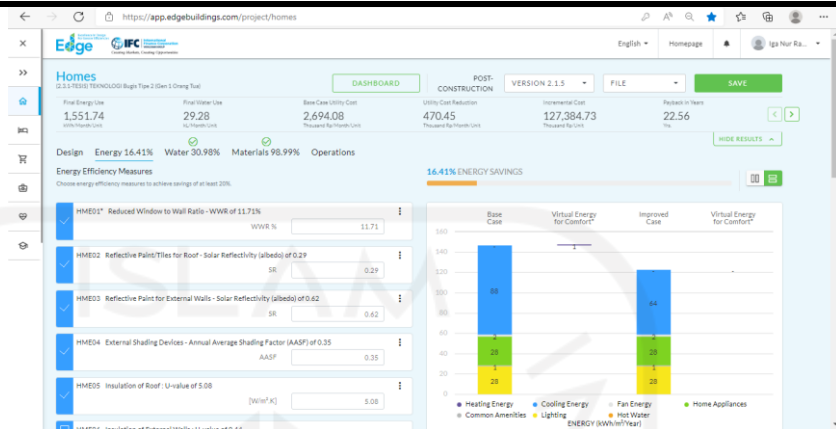
2.2.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Teknologi 2.3.1
Penghemat Air



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

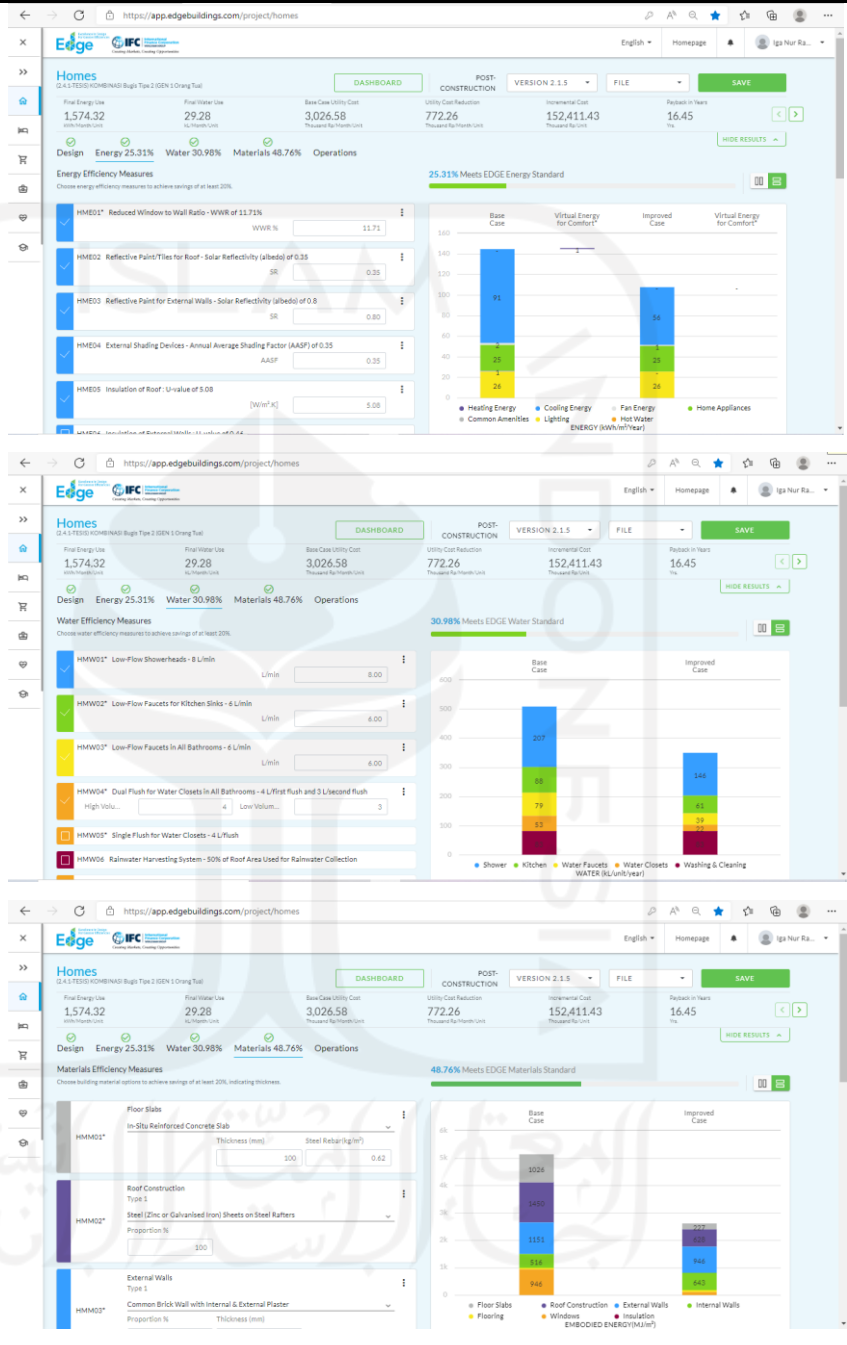
2.3.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Kombinasi 2.4.1



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

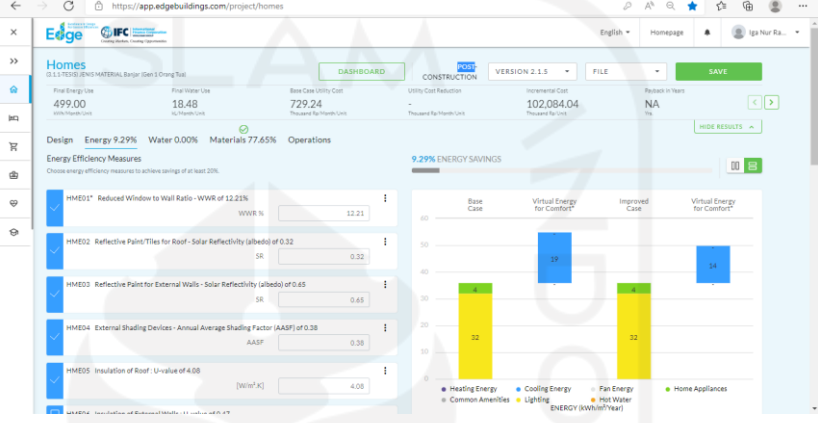

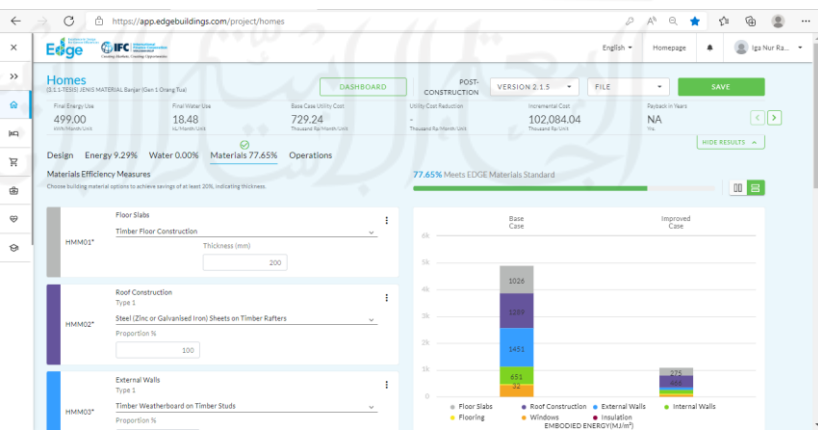
Simulasi EDGE

2.4.2



1.15 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Modifikasi Menggunakan Aplikasi EDGE

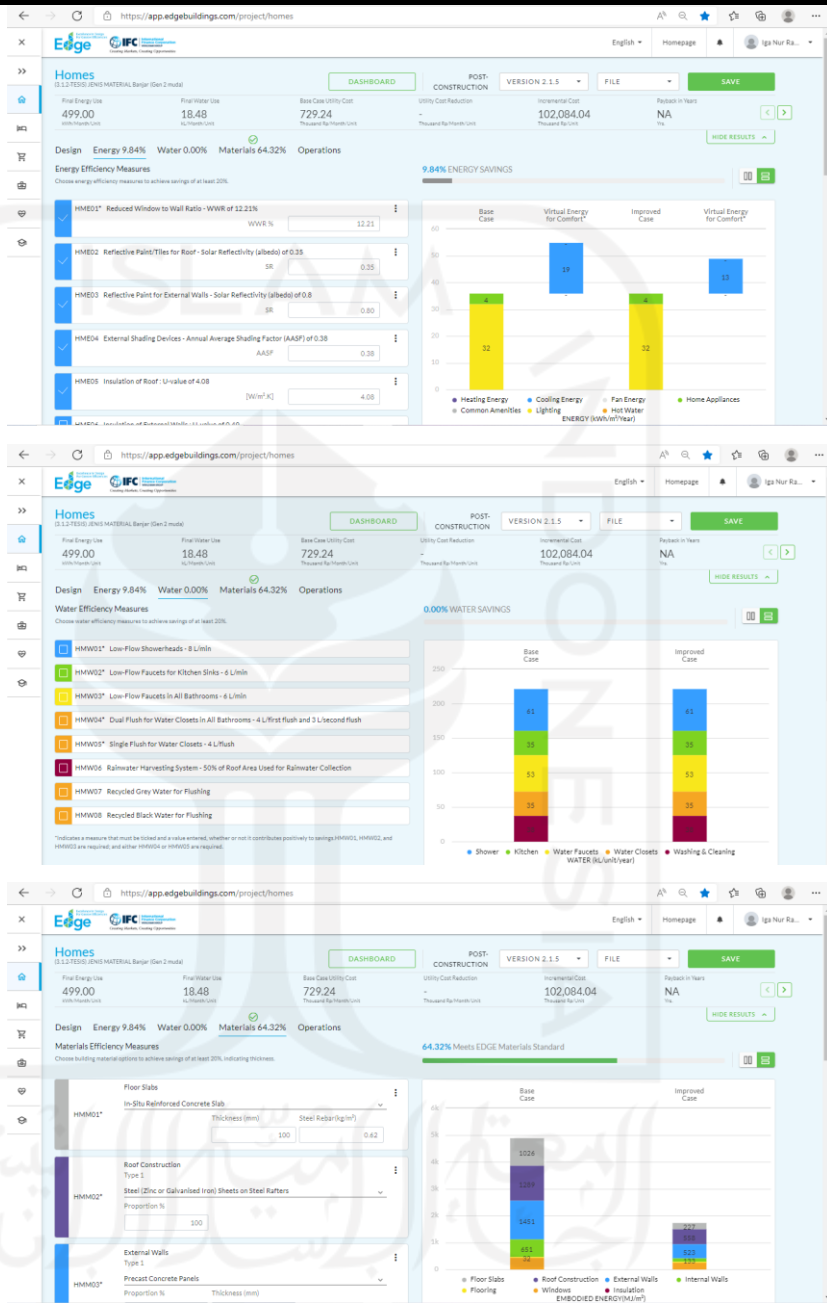
Lampiran 7. Simulasi rumah vernakular akulturasi Banjar modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5

Konfigurasi Kode Perubahan Model	Simulasi EDGE
Jenis Material	3.1.1
	 <p>The screenshot displays the 'Energy Efficiency Measures' section of the EDGE software. It lists five measures (HME01-HME05) with their respective values and a bar chart showing a 9.29% energy savings. The measures include: HME01 (Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 12.21%), HME02 (Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.32), HME03 (Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.65), HME04 (External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.38), and HME05 (Insulation of Roof - U-value of 4.08). The bar chart compares 'Base Case' and 'Improved Case' for Heating Energy, Cooling Energy, Fan Energy, and Home Appliances.</p>
	 <p>The screenshot displays the 'Water Efficiency Measures' section of the EDGE software. It lists eight measures (HMW01-HMW08) and a bar chart showing 0.00% water savings. The measures include: HMW01 (Low-Flow Showerheads - 8 L/min), HMW02 (Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min), HMW03 (Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min), HMW04 (Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L first flush and 3 L second flush), HMW05 (Single Flush for Water Closets - 4 L flush), HMW06 (Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection), HMW07 (Recycled Grey Water for Flushing), and HMW08 (Recycled Black Water for Flushing). The bar chart compares 'Base Case' and 'Improved Case' for Shower, Kitchen, Water Faucets, Water Closets, and Washing & Cleaning Water.</p>
	 <p>The screenshot displays the 'Materials Efficiency Measures' section of the EDGE software. It lists three measures (HMM01-HMM03) and a bar chart showing 77.45% materials savings. The measures include: HMM01 (Floor Slabs - Timber Floor Construction - Thickness (mm) 200), HMM02 (Roof Construction - Type 1 - Steel (Zinc or Galvanized Iron) Sheets on Timber Rafters - Proportion (%) 100), and HMM03 (External Walls - Type 1 - Timber Weatherboard on Timber Studs - Proportion (%)). The bar chart compares 'Base Case' and 'Improved Case' for Floor Slabs, Roof Construction, External Walls, and Insulation (EMBEDDED ENERGY/MAWT).</p>

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

3.1.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Jumlah Ruang

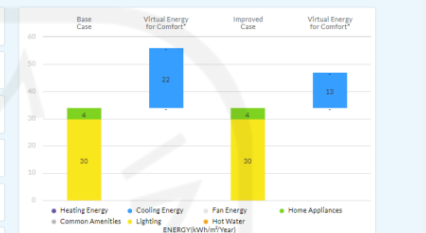
3.2.1

Energy Efficiency Measures

Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- HME01* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 12.21%
WWR %: 12.21
- HME02 Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.28
SR: 0.28
- HME03 Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.65
SR: 0.65
- HME04 External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.38
AASF: 0.38
- HME05 Insulation of Roof - U-value of 4.08
[W/m²K]: 4.08

16.63% ENERGY SAVINGS



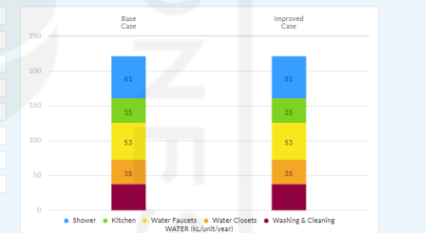
Measure	Base Case (kWh/m²/yr)	Improved Case (kWh/m²/yr)	Savings (kWh/m²/yr)
Heating Energy	30	30	0
Cooling Energy	32	15	17
Fan Energy	0	0	0
Home Appliances	0	0	0
Lighting	0	0	0
Common Amenities	0	0	0
Hot Water	0	0	0
Total	118,250.53	101,000	17,250.53

Water Efficiency Measures

Choose water efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

- HMW01* Low-Flow Showerheads - 8 L/min
- HMW02* Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min
- HMW03* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min
- HMW04* Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/First flush and 3 L/Second flush
- HMW05* Single Flush for Water Closets - 4 L/Flush
- HMW06 Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection
- HMW07 Recycled Grey Water for Flushing
- HMW08 Recycled Black Water for Flushing

0.00% WATER SAVINGS




Measure	Base Case (L/m²/yr)	Improved Case (L/m²/yr)	Savings (L/m²/yr)
Shower	35	35	0
Kitchen	15	15	0
Water Faucets	11	11	0
Water Closets	0	0	0
Washing & Cleaning	0	0	0
Total	61	61	0

Materials Efficiency Measures

Choose building material options to achieve savings of at least 20%, indicating thickness.

- HMM01* Re-Use of Existing Floor Slabs
Thickness (mm): 200, Steel Rebar (kg/m²):
- HMM02* Re-Use of Existing Roof
Proportion %: 100
- HMM03* Re-Use of Existing Wall
Proportion %:

98.96% Meets EDGE Materials Standard

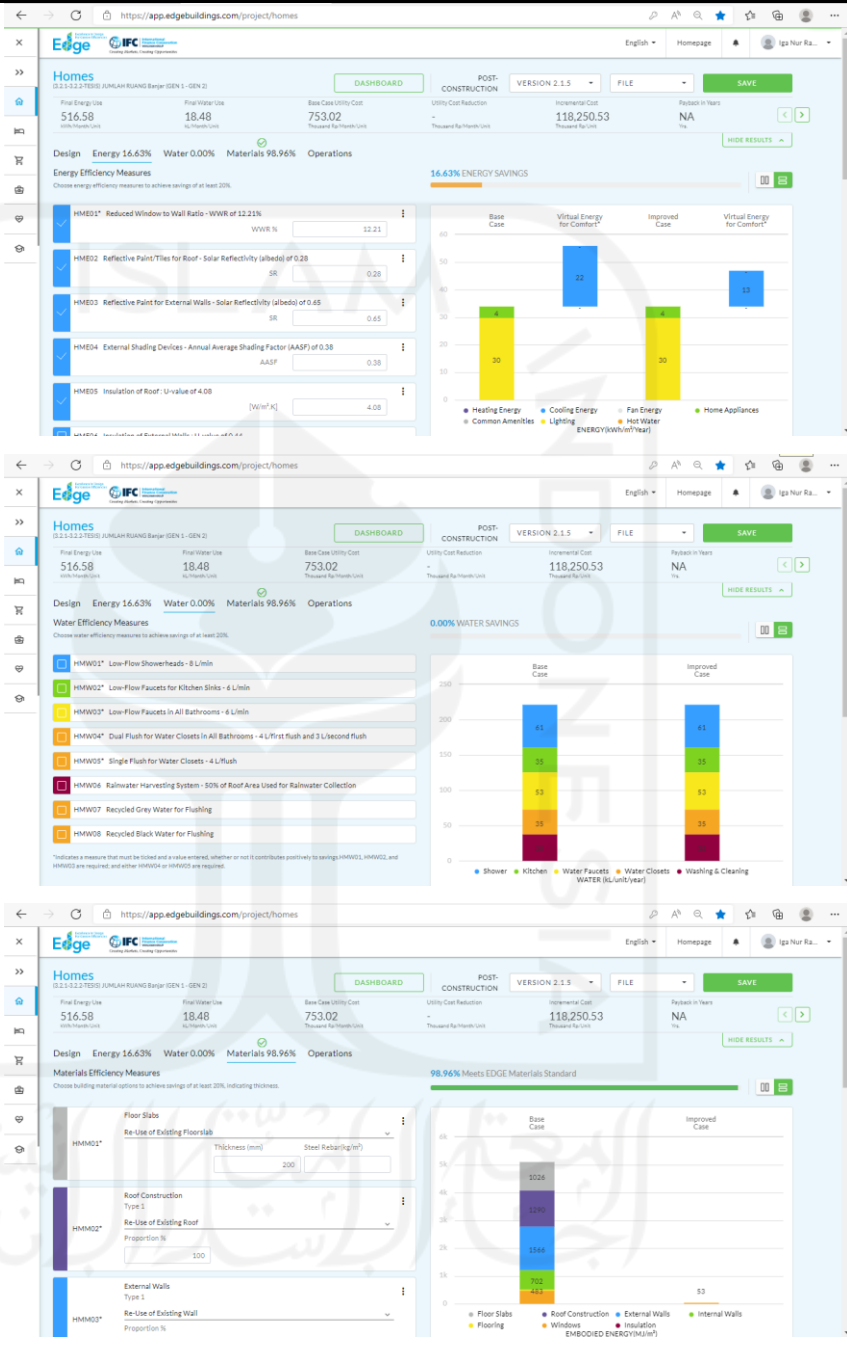


Material	Base Case (kg/m²)	Improved Case (kg/m²)	Savings (kg/m²)
Floor Slabs	1205	1205	0
Flooring	1545	1545	0
Roof Construction	702	702	0
External Walls	449	449	0
Internal Walls	0	0	0
Insulation	0	0	0
Total	2024	1545	479

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

3.2.2



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

**Teknologi 3.3.1
Penghemat
Air**



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

3.3.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Kombinasi 3.4.1



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

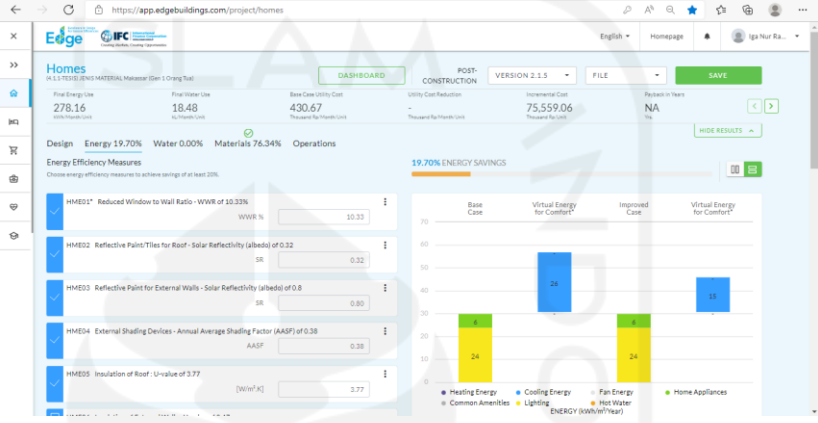
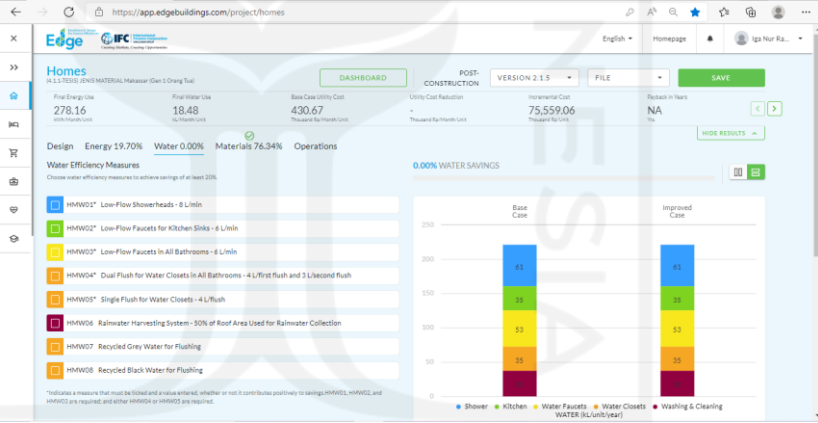
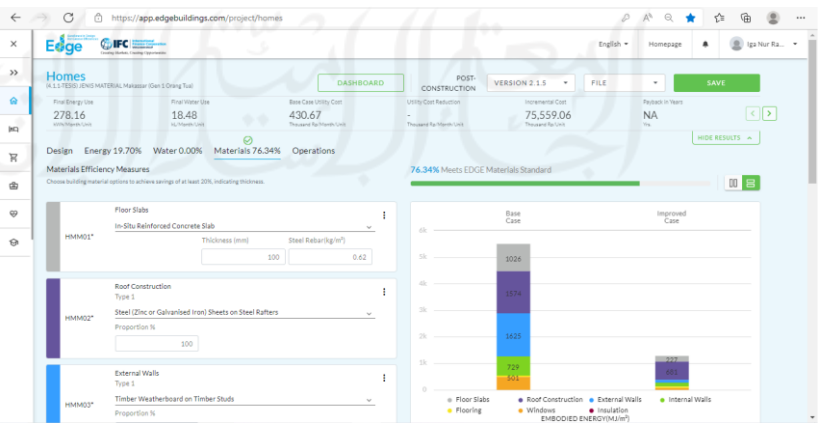
Simulasi EDGE

3.4.2



1.16 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Modifikasi Menggunakan Aplikasi EDGE

Lampiran 8. Simulasi rumah vernakular akulturasi Makassar modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5

Konfigurasi Kode Perubahan Model	Simulasi EDGE
Jenis Material	4.1.1
	 <p>The screenshot displays the 'Energy Efficiency Measures' section of the EDGE software. It lists five measures (HME01-HME05) with their respective values and a bar chart showing a 19.70% energy saving. The chart compares 'Base Case' and 'Improved Case' for Heating Energy, Cooling Energy, Fan Energy, and Home Appliances.</p>
	 <p>The screenshot displays the 'Water Efficiency Measures' section of the EDGE software. It lists eight measures (HMW01-HMW08) and a bar chart showing 0.00% water savings. The chart compares 'Base Case' and 'Improved Case' for Shower, Kitchen, Water Faucets, Water Closets, and Washing & Cleaning.</p>
	 <p>The screenshot displays the 'Materials Efficiency Measures' section of the EDGE software. It lists two measures (HMM01-HMM02) and a bar chart showing 76.34% materials savings. The chart compares 'Base Case' and 'Improved Case' for Floor Slabs, Roof Construction, External Walls, and Internal Walls.</p>

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

4.1.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Jumlah Ruang

4.2.1

Energy Efficiency Measures
7.63% ENERGY SAVINGS

Measure ID	Measure Description	Value
HMED01*	Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 30.33%	WWR %: 30.33
HMED02*	Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.8	SR: 0.80
HMED03*	Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.32	SR: 0.32
HMED04*	External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.38	AASF: 0.38
HMED05*	Insulation of Roof - U-value of 6.9	[W/m ² K]: 6.90

Water Efficiency Measures
0.00% WATER SAVINGS

Measure ID	Measure Description
HMW01*	Low-Flow Showerheads - 8 L/min
HMW02*	Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min
HMW03*	Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min
HMW04*	Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/First Flush and 3 L/Second Flush
HMW05*	Single Flush for Water Closets - 4 L/Flush
HMW06	Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection
HMW07	Recycled Grey Water for Flushing
HMW08	Recycled Black Water for Flushing

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

4.2.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Teknologi Penghemat Air

4.3.1

Energy Efficiency Measures
Choose energy efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

18.93% ENERGY SAVINGS

Measure	Value
HME01* Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 10.33%	WWR %: 10.33
HME02* Reflective Paint/Tiles for Roof - Solar Reflectivity (albedo) of 0.9	SR: 0.90
HME03* Reflective Paint for External Walls - Solar Reflectivity (albedo) of 0.32	SR: 0.32
HME04* External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.38	AASF: 0.38
HME05* Insulation of Roof - U-value of 6.9	[W/m ² K]: 6.90

Water Efficiency Measures
Choose water efficiency measures to achieve savings of at least 20%.

22.28% Meets EDGE Water Standard

Measure	Value
HMMW01* Low-Flow Showerheads - 8 L/min	L/min: 8.00
HMMW02* Low-Flow Faucets for Kitchen Sinks - 6 L/min	L/min: 6.00
HMMW03* Low-Flow Faucets in All Bathrooms - 6 L/min	L/min: 6.00
HMMW04* Dual Flush for Water Closets in All Bathrooms - 4 L/first flush and 3 Litre/second flush	L/Flush: 4.00
HMMW05* Single Flush for Water Closets - 4 L/Flush	L/Flush: 4.00
HMMW06* Rainwater Harvesting System - 50% of Roof Area Used for Rainwater Collection	
HMMW07* Recycled Grey Water for Flushing	

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

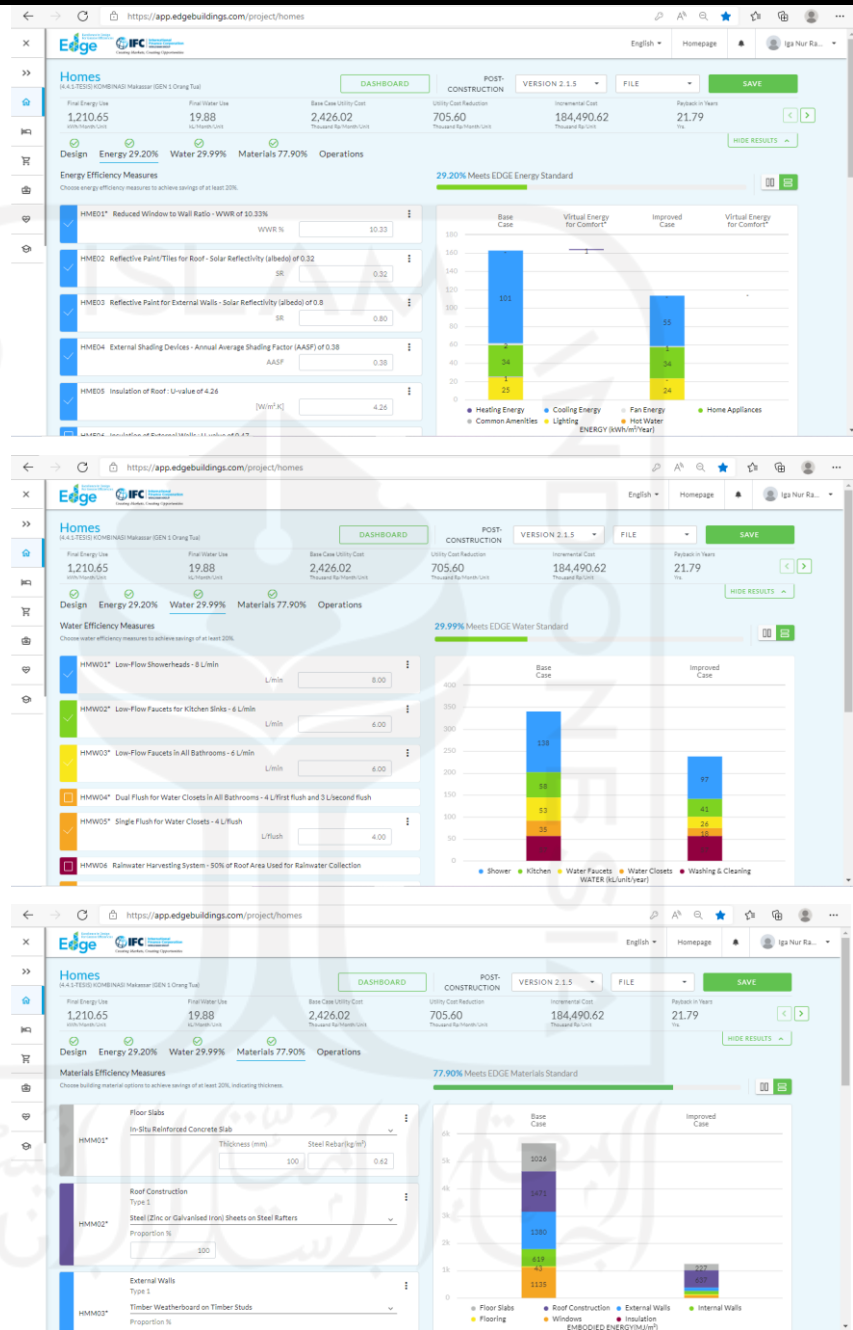
4.3.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

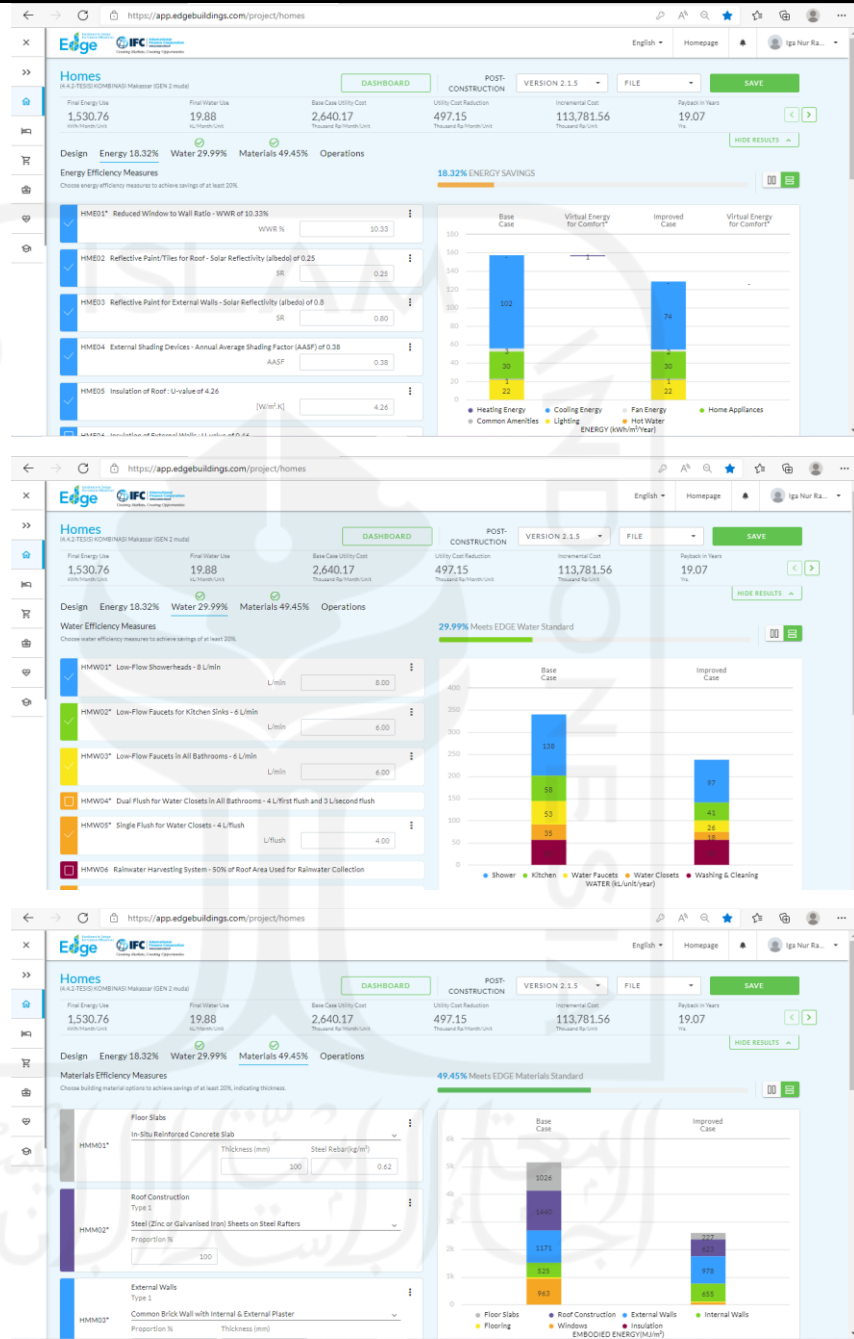
Kombinasi 4.4.1



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

4.4.2



1.17 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Modifikasi Menggunakan Aplikasi EDGE\

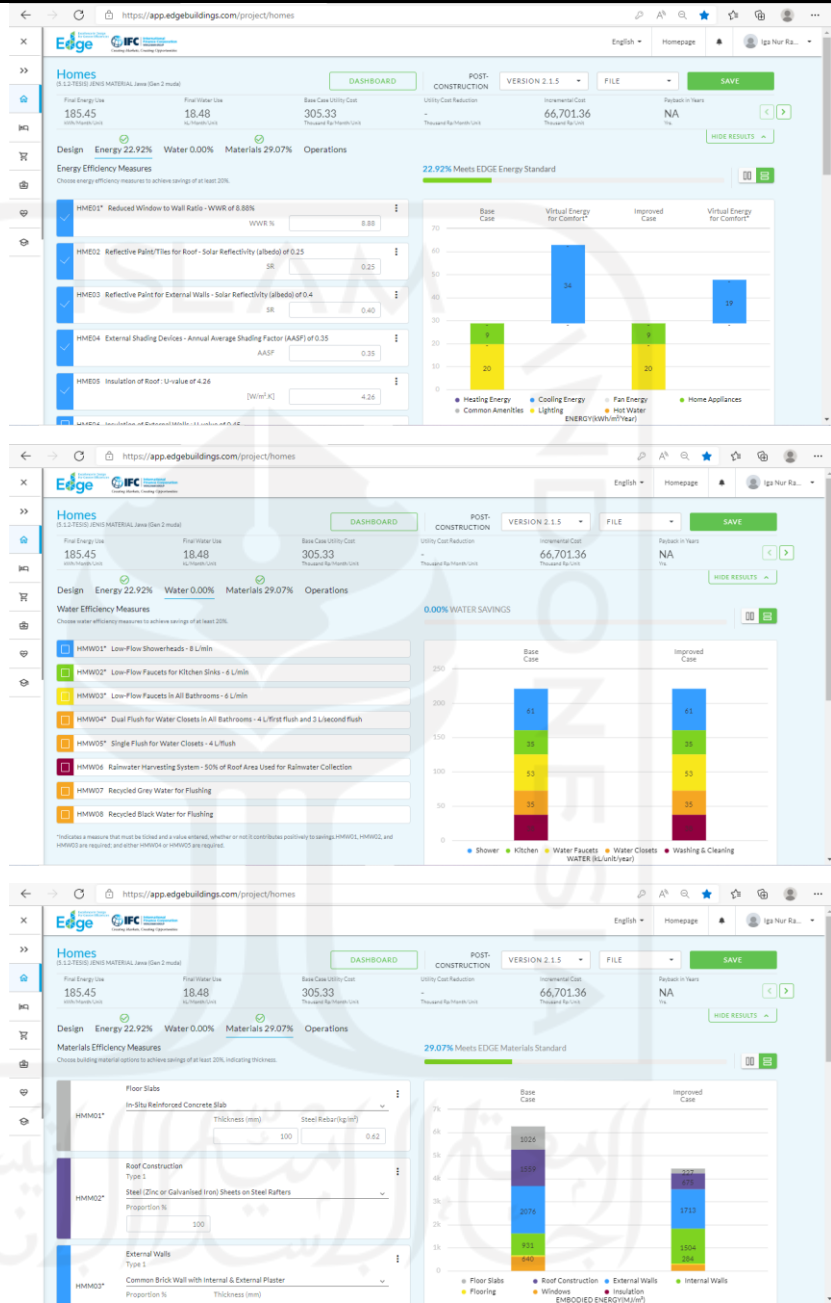
Lampiran 9. Simulasi rumah vernakular akulturasi Jawa modifikasi menggunakan aplikasi EDGE versi 2.1.5

Konfigurasi Perubahan	Kode Model	Simulasi EDGE
Jenis Material	5.1.1	

**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

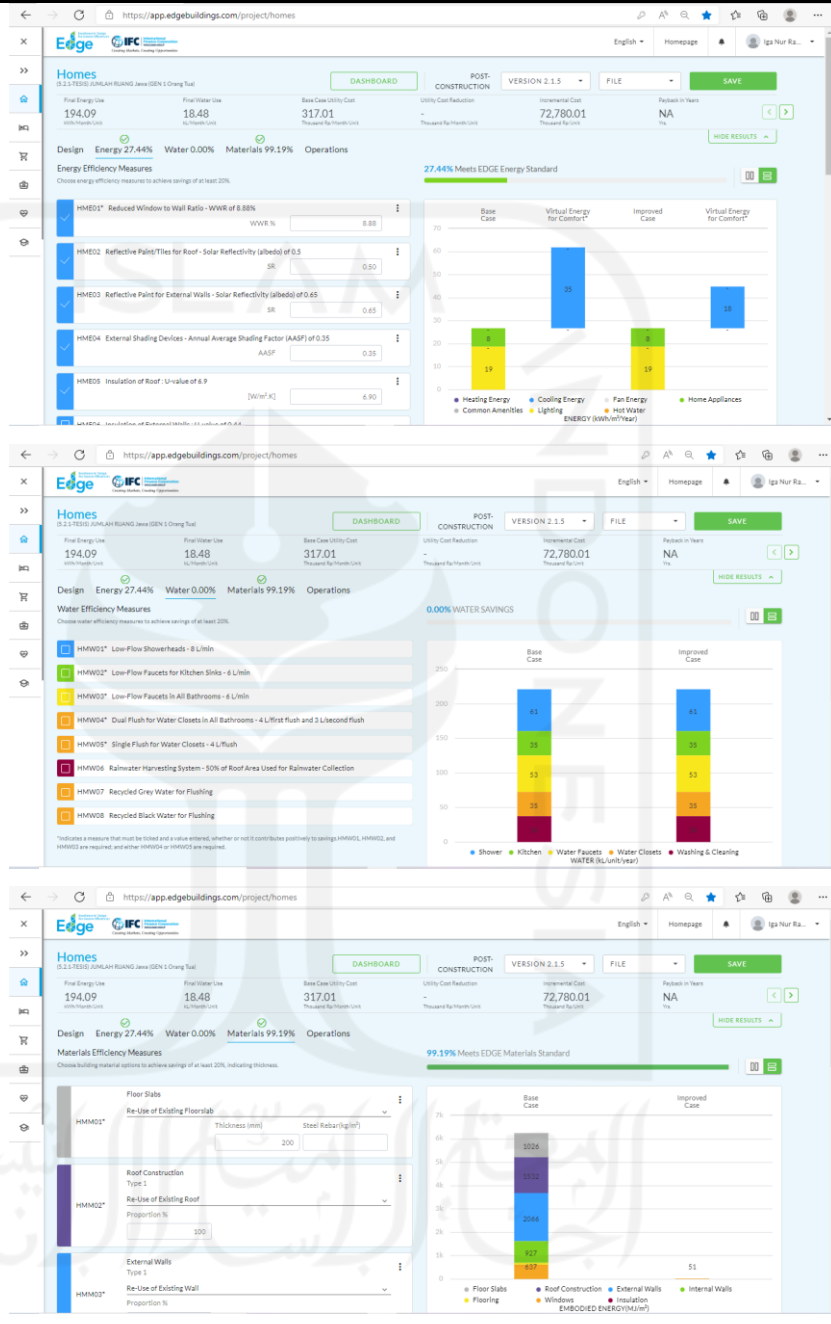
5.1.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

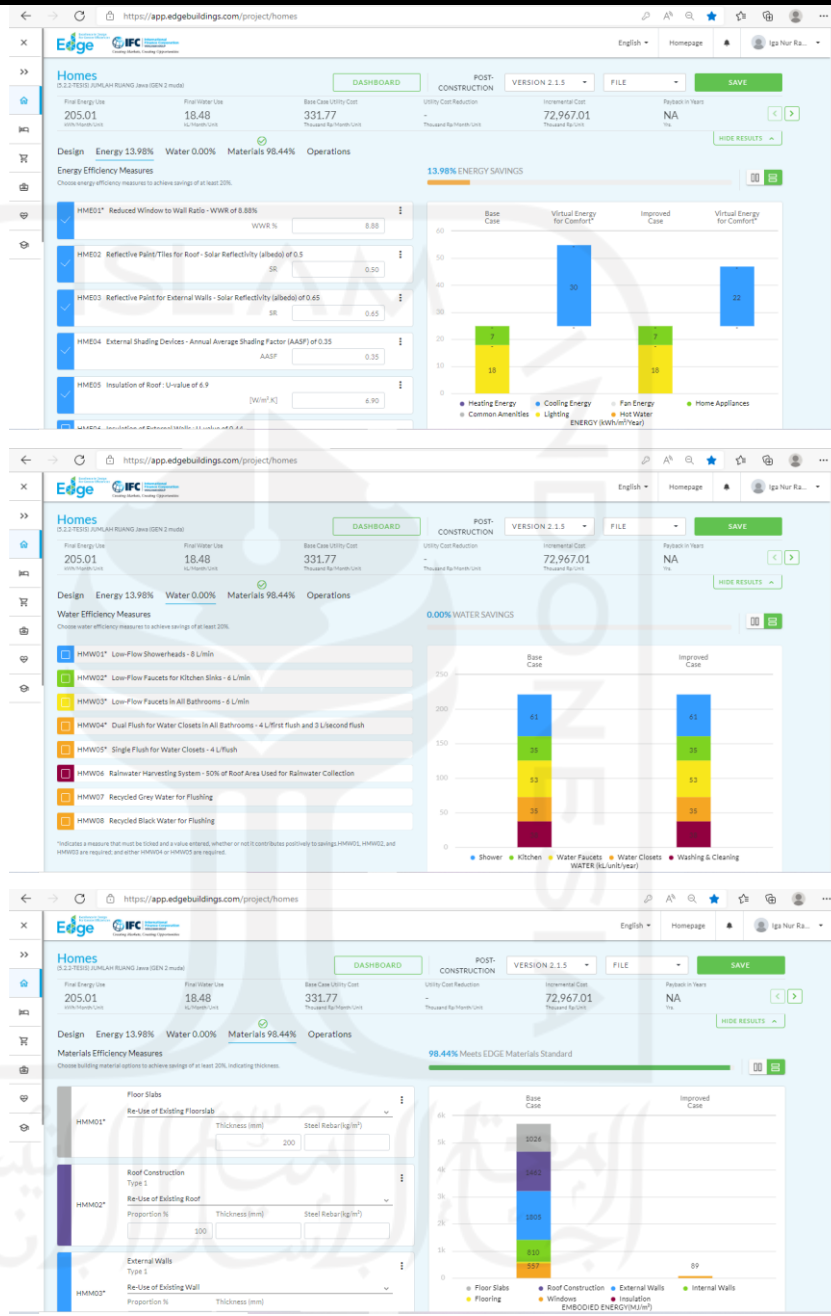
Jumlah 5.2.1
Ruang



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

5.2.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

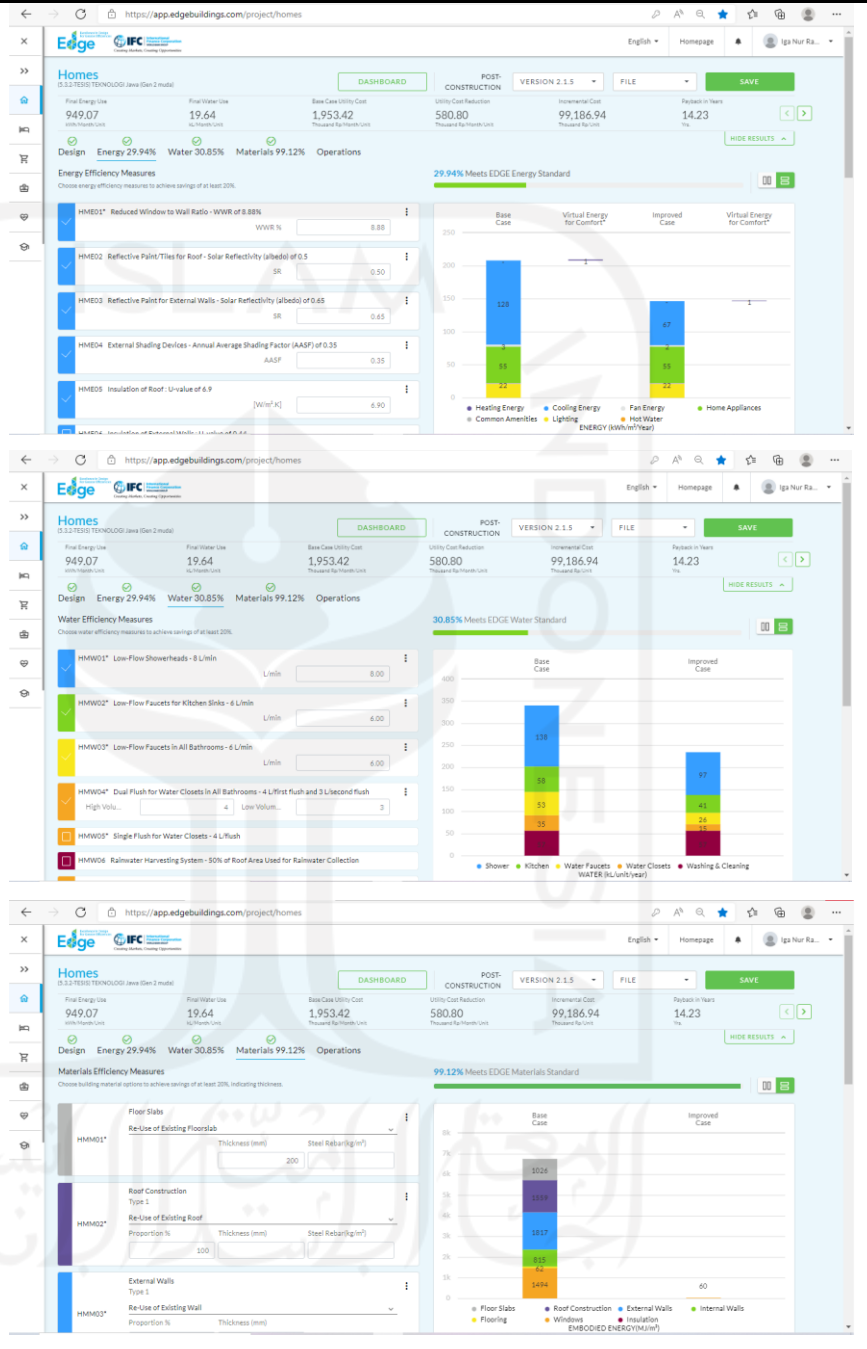
Teknologi 5.3.1
Penghemat Air



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

5.3.2



Konfigurasi Kode
Perubahan Model

Simulasi EDGE

Kombinasi 5.4.1



**Konfigurasi Kode
Perubahan Model**

Simulasi EDGE

5.4.2



1.18 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Eksisting Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 10. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana eksisting menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.19 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Eksisting Menggunakan Indikator Greenship Tools Homes

Lampiran 11. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.20 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Eksisting Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 12. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar eksisting menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.21 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Eksisting Menggunakan Indikator Greenship Tools Homes

Lampiran 13. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar eksisting menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.22 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Eksisting Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 14. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa eksisting menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	5
PERSENTASE					50%

1.23 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.1.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 15. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.1.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.24 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.1.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 16. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.1.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.25 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.2.1) Modifikasi Menggunakan Indikator Greenship Tools Homes

Lampiran 17. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.2.1) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
				TOTAL NILAI	10
				PERSENTASE	60%

1.26 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.2.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 18. Data penilaian rumah vernakular akultuasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.2.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
				TOTAL NILAI	10
				PERSENTASE	60%

1.27 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.3.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 19. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.3.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.28 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.3.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 20. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.3.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.29 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.4.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 21. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.4.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.30 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana Model Modifikasi (Model 1.4.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 22. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi (model 1.4.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.31 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.1.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 23. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.1.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.32 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.1.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 24. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.1.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.33 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.2.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 25. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.2.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.34 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.2.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 26. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.2.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.35 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.3.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 27. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.3.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.36 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.3.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 28. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.3.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.37 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.4.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 29. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.4.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.38 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Perisai Model Modifikasi (Model 2.4.2) Menggunakan Indikator Greenship Tools Homes

Lampiran 30. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi (model 2.4.2) menggunakan indikator Greenship Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	1
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.39 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.1.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 31. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.1.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.40 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.1.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 32. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.1.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.41 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.2.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 33. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.2.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.42 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.2.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 34. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.2.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.43 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.3.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 35. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.3.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.44 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.3.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 36. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.3.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.45 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.4.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 37. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.4.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.46 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Banjar Model Modifikasi (Model 3.4.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 38. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi (model 3.4.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.47 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.1.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 39. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.1.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.48 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.1.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 40. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.1.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.49 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.2.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 41. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.2.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.50 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.2.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 42. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.2.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.51 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.3.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 43. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.3.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.52 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.3.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 44. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.3.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.53 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.4.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 45. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.4.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	4
PERSENTASE					40%

1.54 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Makassar Model Modifikasi (Model 4.4.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 46. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi (model 4.4.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	0
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	1
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	6
PERSENTASE					60%

1.55 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.1.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 47. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.1.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	5
PERSENTASE					50%

1.56 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.1.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 48. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.1.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	5
PERSENTASE					50%

1.57 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.2.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 49. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.2.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	5
PERSENTASE					50%

1.58 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.2.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 50. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.2.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.59 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.3.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 51. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.3.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	5
PERSENTASE					50%

1.60 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.3.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 52. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.3.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	0
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	0
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m2 per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	5
PERSENTASE					50%

1.61 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.4.1) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 53. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.4.1) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

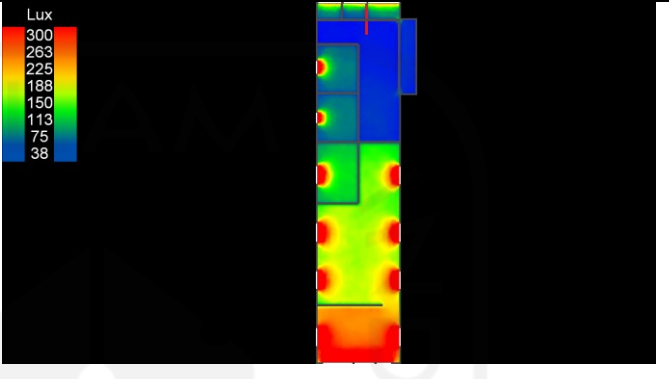
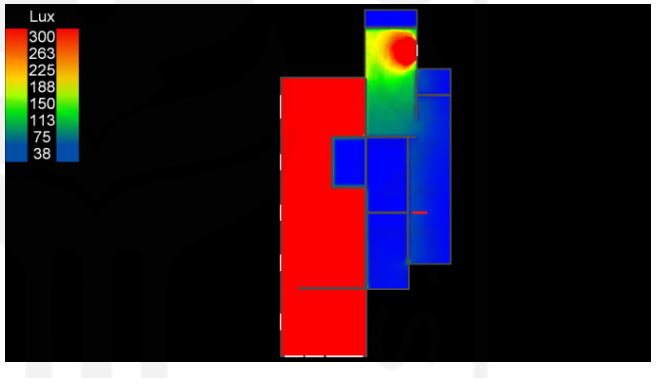
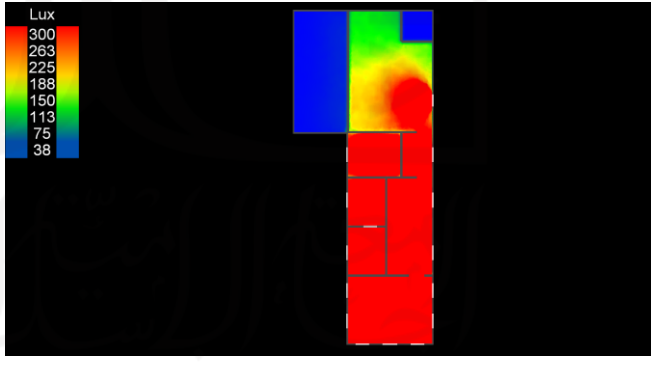
1.62 Lampiran Data Penilaian Rumah Vernakular Akulturasi Jawa Model Modifikasi (Model 5.4.2) Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 54. Data penilaian rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi (model 5.4.2) menggunakan indikator GreenShip Tools Homes kesehatan dan kenyamanan ruang

KODE	TUJUAN	NO.	TOLOK UKUR	NILAI	CHECKLIST
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih			4	
		1	Luas Ventilasi Minimum 5-10% dari luas lantai	1	1
		2	50% dari jumlah luas ruangan reguler didesain dengan ventilasi silang	1	0
		3	Memiliki sirkulasi udara untuk seluruh kamar mandi	1	1
		4	Memiliki sirkulasi udara keluar dapur	1	1
IHC 2	Pencahayaan Alami			2	
		1	Cahaya alami dapat menerangi minimal 50% luas ruangan rumah, sesuai standar lux berdasarkan SNI yang berlaku	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual			1	
		1	Menggunakan lampu dengan tingkat pencahayaan (iluminasi) ruangan sesuai dengan SNI yang berlaku	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan			1	
		1	Tidak menggunakan produk/material dan komponen bangunan yang menggunakan timbal, merkuri	1	1
IHC 5	Tingkat Kebisingan			1	
		1	Tingkat kemampuan material dalam penyerapan bunyi di Ruang Tidur dan Ruang keluarga lebih tinggi dari eksisting	1	0
IHC 6	Kenyamanan Spatial			1	
		1	Kebutuhan luasan ruang pada bangunan rumah minimal 9 m ² per orang	1	1
TOTAL NILAI				10	8
PERSENTASE					80%

1.63 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Model Eksisting Menggunakan Aplikasi Velux

Lampiran 55. Simulasi rumah vernakular model eksisting menggunakan aplikasi Velux

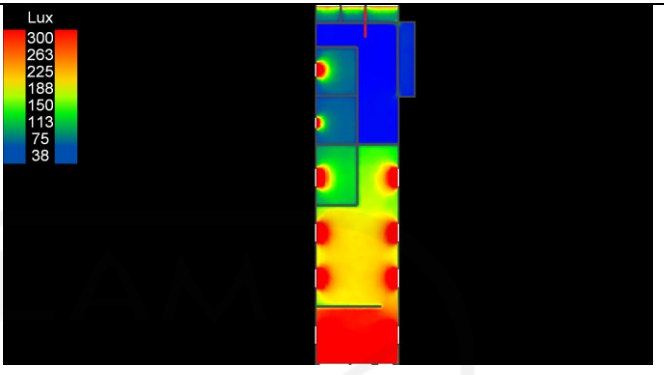
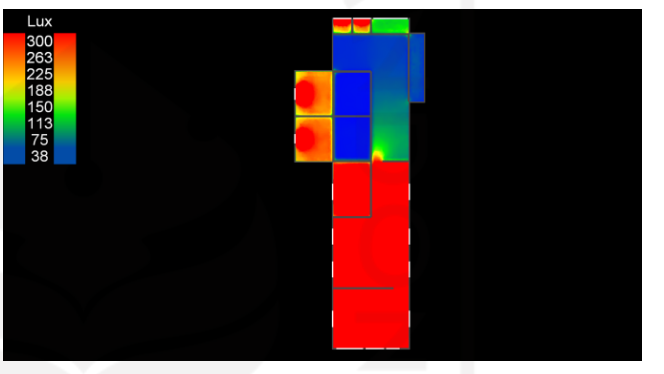
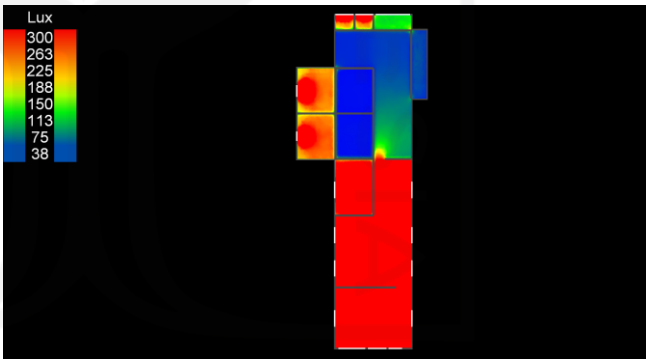
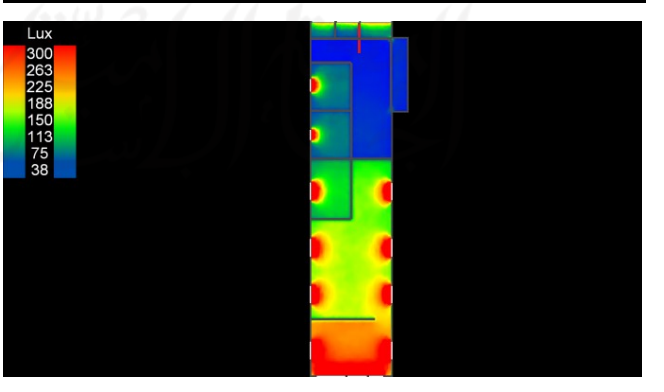
<i>Nama Rumah</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Rumah Vernakular akulturasi Bugis Atap Pelama	1	
Rumah Vernakular akulturasi Bugis Atap Perisai	2	
Rumah Vernakular akulturasi Banjar	3	

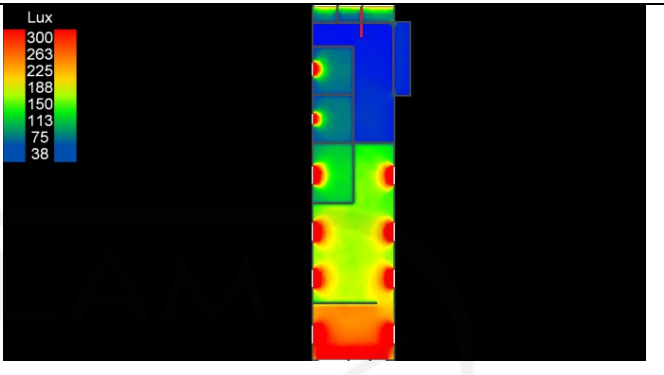
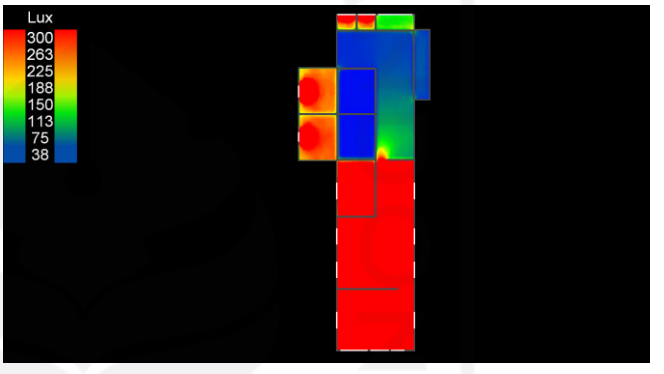
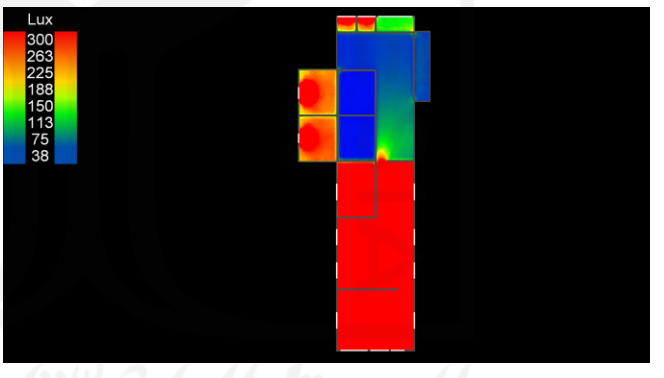
<i>Nama Rumah</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Rumah Vernakular akulturasi Makassar	4	
Rumah Vernakular akulturasi Jawa	5	

1.64 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Bugis Atap Pelana Model Modifikasi Menggunakan Aplikasi Velux

Lampiran 56. Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap pelana model modifikasi menggunakan aplikasi Velux

<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Jenis Material	1.1.1	

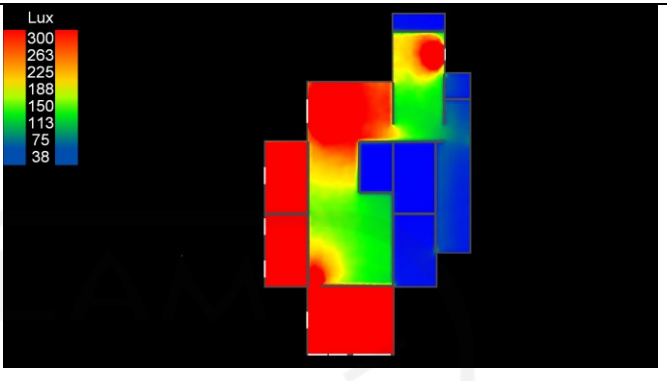
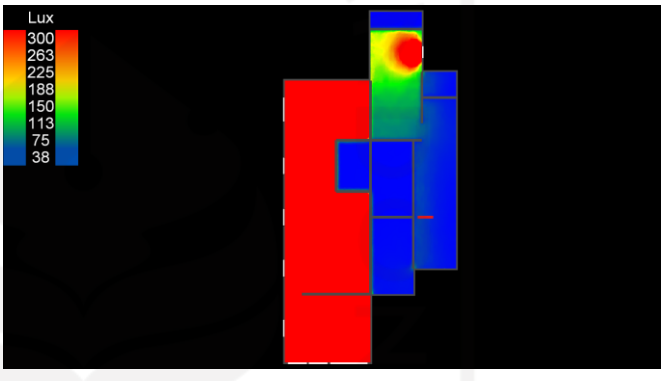
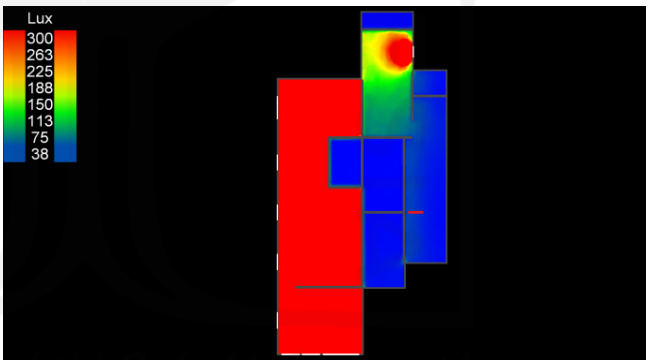
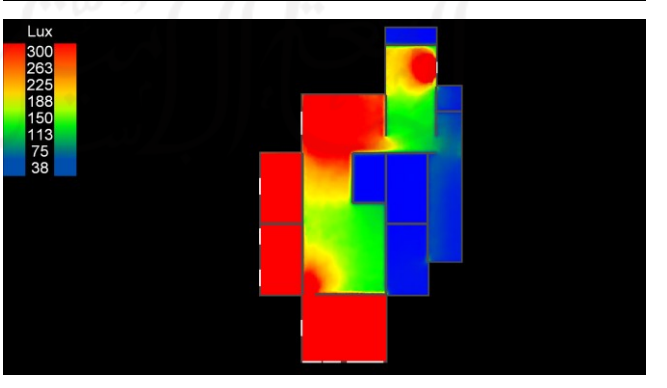
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
<p>Jumlah Ruang</p>	1.1.2	
	1.2.1	
	1.2.2	
<p>Teknologi Penghemat Air</p>	1.3.1	

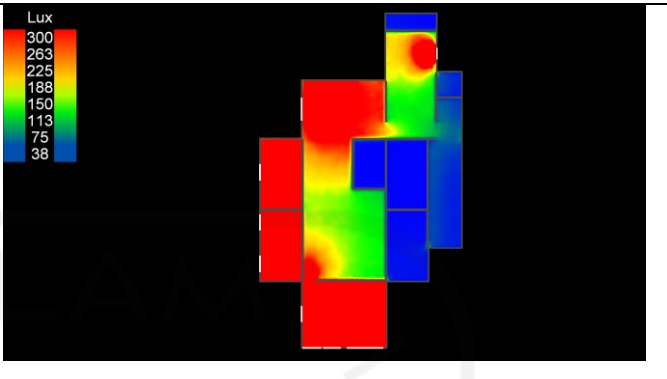
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Kombinasi	1.3.2	 <p>Lux simulation for model 1.3.2. The color scale ranges from 38 (blue) to 300 (red). The simulation shows light distribution across a vertical structure, with higher lux values (red/yellow) concentrated in the lower and middle sections, and lower values (blue) in the upper sections.</p>
	1.4.1	 <p>Lux simulation for model 1.4.1. The color scale ranges from 38 (blue) to 300 (red). The simulation shows light distribution across a vertical structure, with higher lux values (red/yellow) concentrated in the lower and middle sections, and lower values (blue) in the upper sections.</p>
	1.4.2	 <p>Lux simulation for model 1.4.2. The color scale ranges from 38 (blue) to 300 (red). The simulation shows light distribution across a vertical structure, with higher lux values (red/yellow) concentrated in the lower and middle sections, and lower values (blue) in the upper sections.</p>

1.65 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Bugis Atap Perisai Model Modifikasi Menggunakan Aplikasi Velux

Lampiran 57. Simulasi rumah vernakular akulturasi Bugis atap perisai model modifikasi menggunakan aplikasi Velux

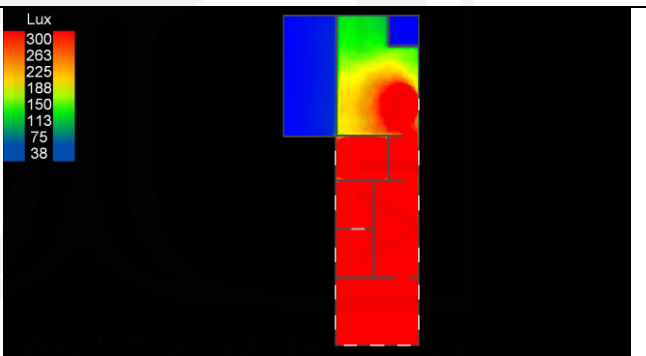
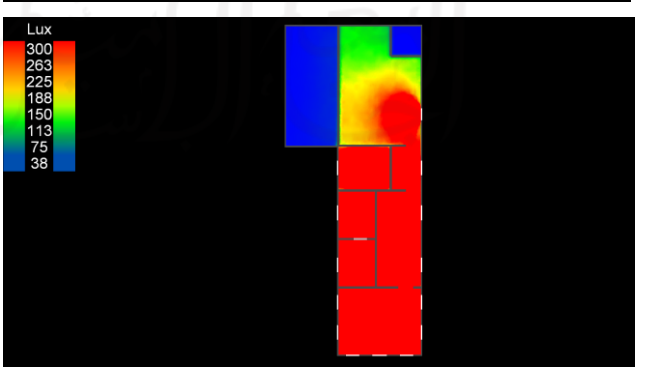
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Jenis Material	2.1.1	
Jumlah Ruang	2.2.1	

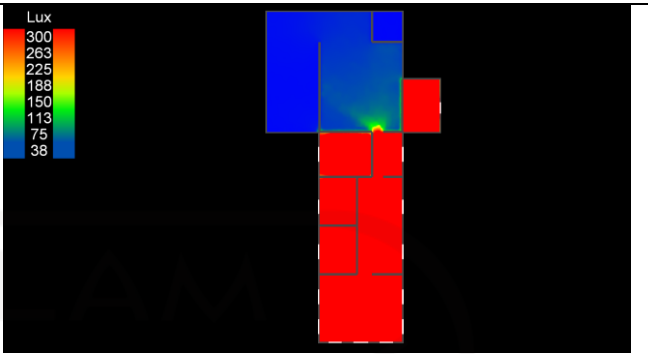
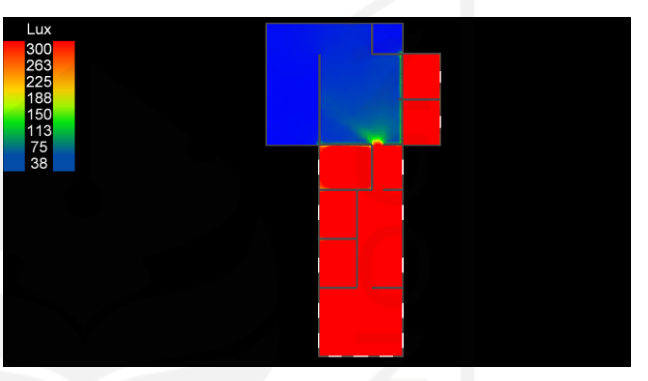
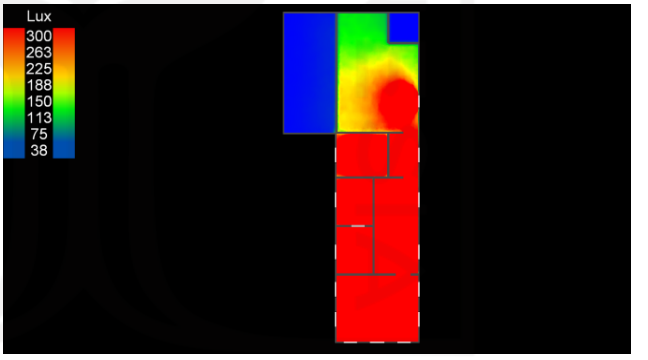
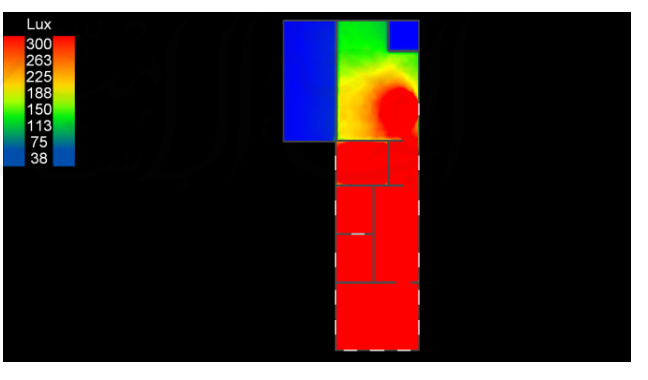
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Teknologi Penghemat Air	2.2.2	
	2.3.1	
	2.3.2	
Kombinasi	2.4.1	

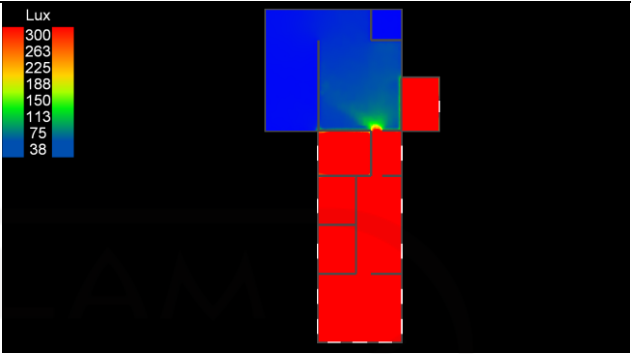
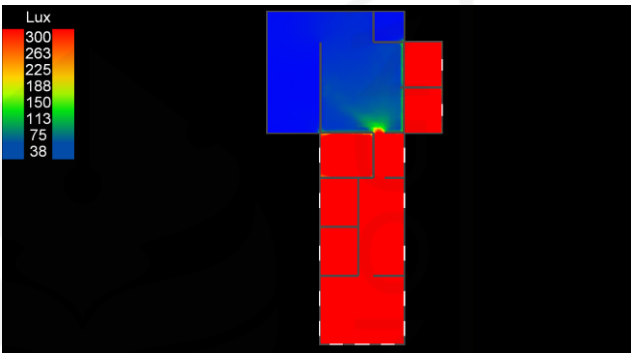
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
	2.4.2	

1.66 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Banjar Model Modifikasi Menggunakan Aplikasi Velux

Lampiran 58. Simulasi rumah vernakular akulturasi Banjar model modifikasi menggunakan aplikasi Velux

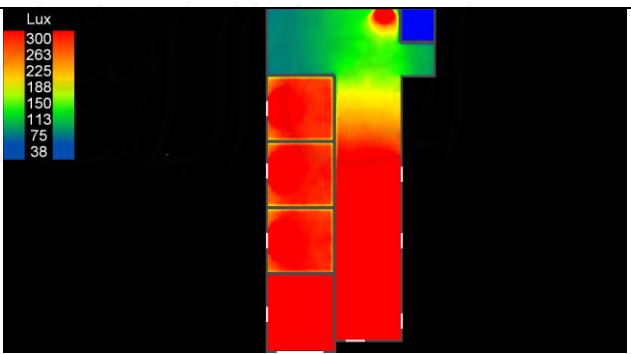
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Jenis Material	3.1.1	
	3.1.2	

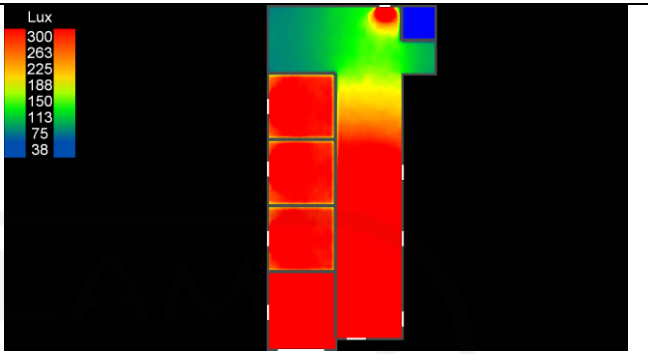
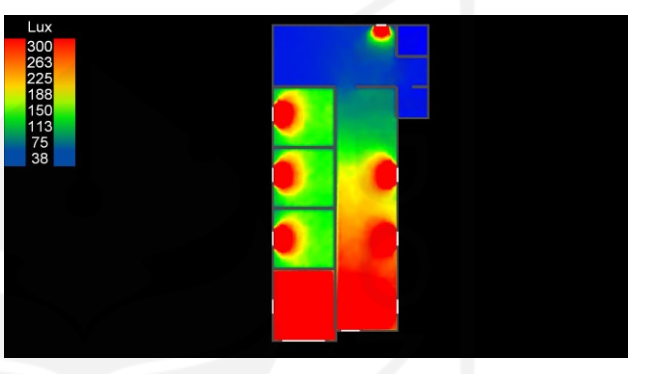
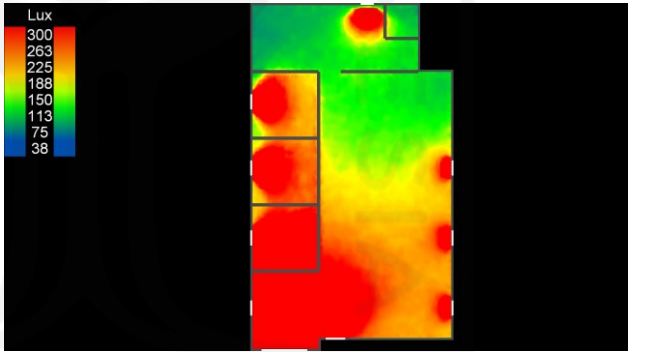
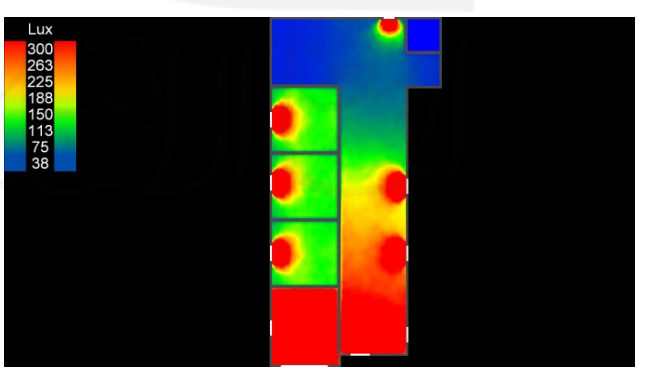
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>	
Jumlah Ruang	3.2.1		
	3.2.2		
	Teknologi Penghemat Air	3.3.1	
		3.3.2	

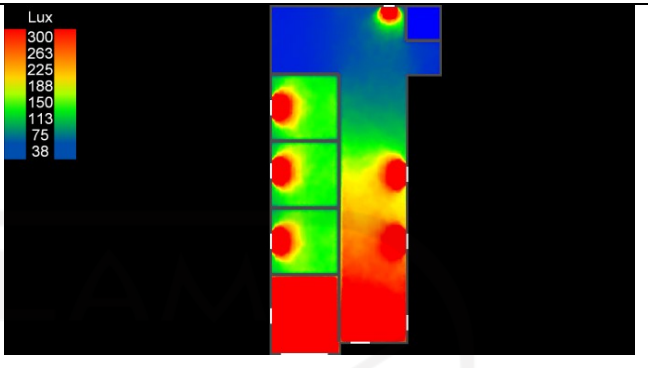
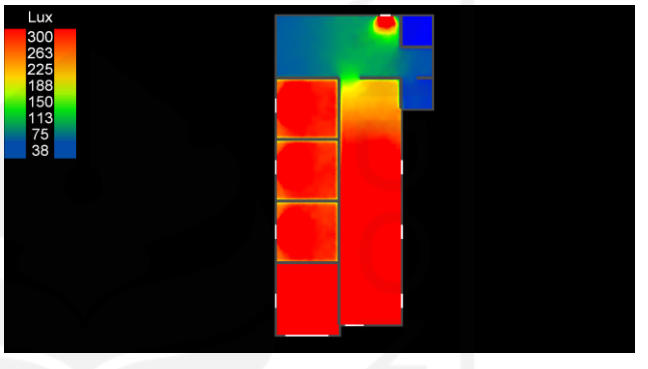

<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Kombinasi	3.4.1	
	3.4.2	

1.67 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Makassar Model Modifikasi Menggunakan Aplikasi Velux

Lampiran 59. Simulasi rumah vernakular akulturasi Makassar model modifikasi menggunakan aplikasi Velux

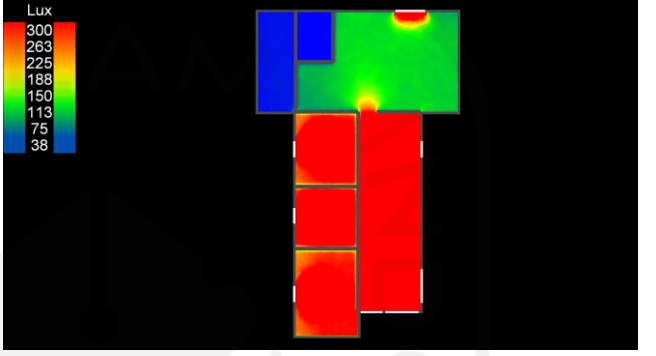
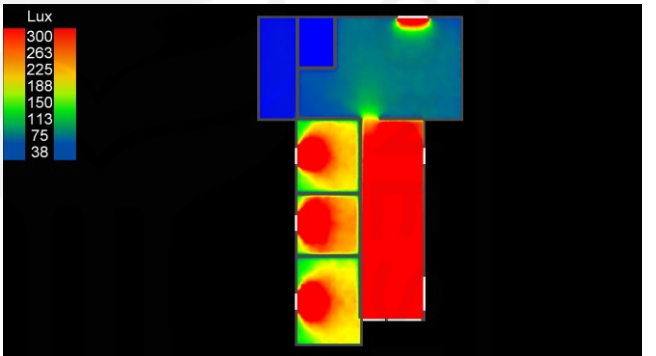
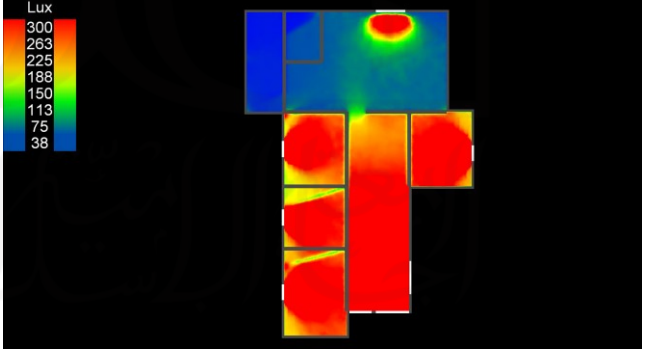
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Jenis Material	4.1.1	

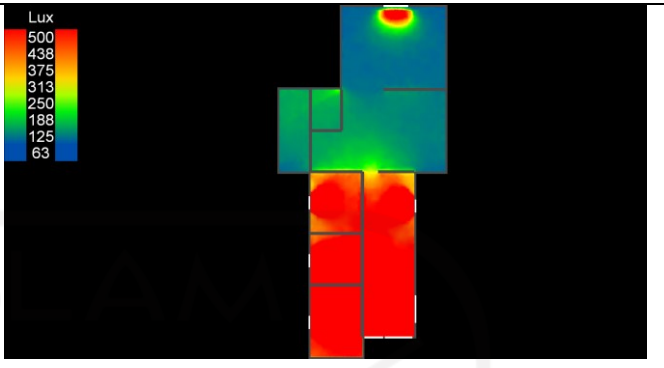
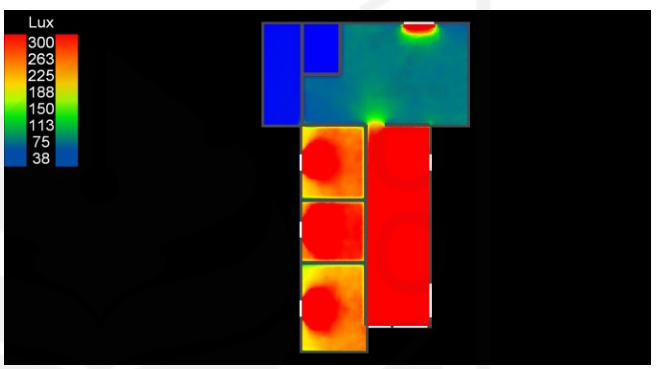
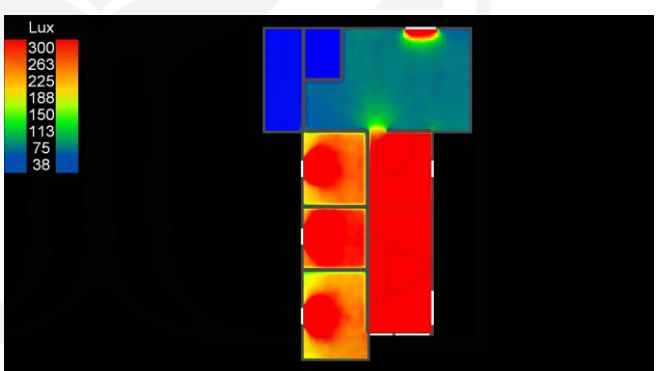
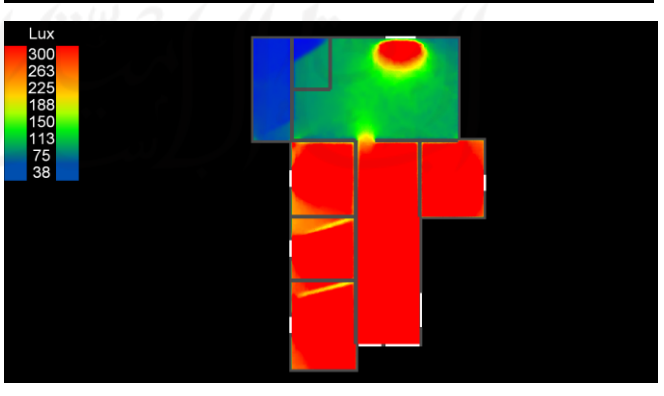
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Jumlah Ruang	4.1.2	
	4.2.1	
	4.2.2	
Teknologi Penghemat Air	4.3.1	

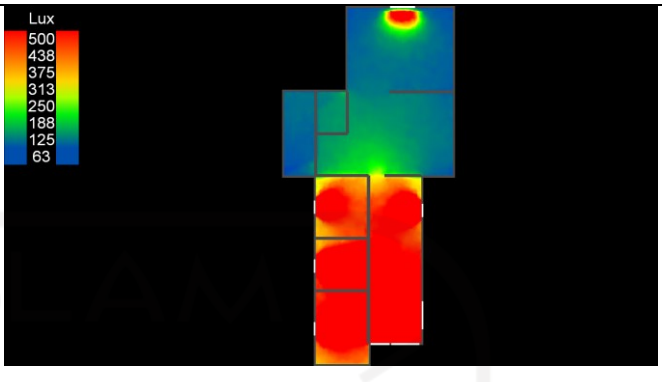
<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Kombinasi	4.3.2	 <p>Velux simulation for model 4.3.2. The color scale ranges from 38 (blue) to 300 (red) Lux. The simulation shows light entering from the top, with higher intensity (red) in the central vertical space and lower intensity (blue) in the side spaces.</p>
	4.4.1	 <p>Velux simulation for model 4.4.1. The color scale ranges from 38 (blue) to 300 (red) Lux. The simulation shows light entering from the top, with higher intensity (red) in the central vertical space and lower intensity (blue) in the side spaces.</p>
	4.4.2	 <p>Velux simulation for model 4.4.2. The color scale ranges from 38 (blue) to 300 (red) Lux. The simulation shows light entering from the top, with higher intensity (red) in the central vertical space and lower intensity (blue) in the side spaces.</p>

1.68 Lampiran Simulasi Rumah Vernakular Jawa Model Modifikasi Menggunakan Aplikasi Velux

Lampiran 60. Simulasi rumah vernakular akulturasi Jawa model modifikasi menggunakan aplikasi Velux

<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Jenis Material	5.1.1	
	5.1.2	
Jumlah Ruang	5.2.1	

<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
Teknologi Penghemat Air	5.2.2	
	5.3.1	
	5.3.2	
Kombinasi	5.4.1	

<i>Konfigurasi Perubahan</i>	<i>Kode Model</i>	<i>Simulasi Velux</i>
	5.4.2	

1.69 Lampiran Data Perhitungan Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

Lampiran 61. Data Perhitungan Menggunakan Indikator GreenShip Tools Homes

<i>IHC 1</i>	<i>Sirkulasi Udara Bersih (Luas ventilasi minimum)</i>				
	<i>Rumah Vernakular Akulturasi</i>	<i>Model Eksisting</i>	<i>Preferensi Masyarakat</i>	<i>Jenis Modifikasi</i>	
		%		%	
	Rumah Vernakular Akulturasi Bugis Atap Pelana	19.78	Preferensi Generasi Tua	Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi	19.78 17.66 19.78 17.66
	Rumah Vernakular Bugis Atap Perisai	5.85	Preferensi Generasi Muda	Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi	5.85 5.08 5.85 5.08

	Rumah vernakular Banjar	9.13 9.13 9.13	Preferensi Generasi Tua	Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi	9.13 8.3 9.13 8.3
	Rumah vernakular Makassar	9.13 3.55 3.55 3.55 3.55 3.55 3.55	Preferensi Generasi Tua Preferensi Generasi Muda	Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi	9.13 3.55 3.04 3.55 3.04 3.55 2.66 3.55
	Rumah vernakular Jawa	3.55 6.4 6.4 6.4 6.4 6.4 6.4 6.4	Preferensi Generasi Tua Preferensi Generasi Muda	Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi	2.66 6.4 5.23 6.4 5.23 6.4 5.13 6.4 5.13
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih (Ventilasi Silang)				
	Rumah Vernakular Akulturasi	Model Eksisting %	Preferensi Masyarakat	Jenis Modifikasi	Model Modifikasi %
	Rumah Vernakular Bugis Atap Pelana	55 55 55 55	Preferensi Generasi Tua	Jenis material Jumlah ruang Teknologi penghemat air dan energi Kombinasi	55 55 55 55

	55	Preferensi	Jenis material	55
	55	Generasi	Jumlah ruang	55
	55	Muda	Teknologi	55
			penghemat air dan energi	
	55		Kombinasi	55
Rumah Vernakular Bugis Atap Perisai	70	Preferensi	Jenis material	70
	70	Generasi	Jumlah ruang	70
	70	Tua	Teknologi	70
			penghemat air dan energi	
	70		Kombinasi	70
	70	Preferensi	Jenis material	70
	70	Generasi	Jumlah ruang	70
	70	Muda	Teknologi	70
			penghemat air dan energi	
	70		Kombinasi	70
Rumah vernakular Banjar	43	Preferensi	Jenis material	43
	43	Generasi	Jumlah ruang	43
	43	Tua	Teknologi	43
			penghemat air dan energi	
	43		Kombinasi	43
	43	Preferensi	Jenis material	43
	43	Generasi	Jumlah ruang	43
	43	Muda	Teknologi	43
			penghemat air dan energi	
	43		Kombinasi	43
Rumah vernakular Makassar	17	Preferensi	Jenis material	17
	17	Generasi	Jumlah ruang	17
	17	Tua	Teknologi	17
			penghemat air dan energi	
	17		Kombinasi	17
	17	Preferensi	Jenis material	17
	17	Generasi	Jumlah ruang	17
	17	Muda	Teknologi	17
			penghemat air dan energi	
	17		Kombinasi	17
Rumah vernakular Jawa	17	Preferensi	Jenis material	17
	17	Generasi	Jumlah ruang	17
	17	Tua	Teknologi	17
			penghemat air dan energi	

	17		Kombinasi	17
	17	Preferensi	Jenis material	17
	17	Generasi	Jumlah ruang	17
	17	Muda	Teknologi	17
			penghemat air dan energi	
	17		Kombinasi	17
IHC 2	Pencahayaan Alami			
	Rumah Vernakular Akulturasi	Model Eksisting	Preferensi Masyarakat	Jenis Modifikasi
		<u>%</u>		<u>%</u>
	Rumah Vernakular Bugis Atap Pelana	5.3	Preferensi	Jenis material
		5.3	Generasi	Jumlah ruang
		5.3	Tua	Teknologi
				penghemat air dan energi
		5.3		Kombinasi
		5.3	Preferensi	Jenis material
		5.3	Generasi	Jumlah ruang
		5.3	Muda	Teknologi
				penghemat air dan energi
		5.3		Kombinasi
	Rumah Vernakular Bugis Atap Perisai	30.82	Preferensi	Jenis material
		30.82	Generasi	Jumlah ruang
		30.82	Tua	Teknologi
				penghemat air dan energi
		30.82		Kombinasi
		30.82	Preferensi	Jenis material
		30.82	Generasi	Jumlah ruang
		30.82	Muda	Teknologi
				penghemat air dan energi
		30.82		Kombinasi
	Rumah vernakular Banjar	67.38	Preferensi	Jenis material
		67.38	Generasi	Jumlah ruang
		67.38	Tua	Teknologi
				penghemat air dan energi
		67.38		Kombinasi
		67.38	Preferensi	Jenis material
		67.38	Generasi	Jumlah ruang
		67.38	Muda	Teknologi
				penghemat air dan energi
		67.38		Kombinasi

	Rumah vernakular Makassar	19.38	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	32.85
		19.38		Jumlah ruang	18.08
		19.38		Teknologi penghemat air dan energi	19.38
		19.38		Kombinasi	31.84
		19.38	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	39.29
		19.38		Jumlah ruang	31.27
		19.38		Teknologi penghemat air dan energi	19.38
		19.38		Kombinasi	63.8
	Rumah vernakular Jawa	32.26	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	48.25
		32.26		Jumlah ruang	36.84
		32.26		Teknologi penghemat air dan energi	32.26
		32.26		Kombinasi	53.7
		32.26	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	23.29
		32.26		Jumlah ruang	54.44
	32.26	Teknologi penghemat air dan energi		32.26	
	32.26	Kombinasi		52.51	
IHC 5	Tingkat Kebisingan				
	Rumah Vernakular Akulturasi	Model Eksisting	Preferensi Masyarakat	Jenis Modifikasi	Model Modifikasi
		%			%
	Rumah Vernakular Bugis Atap Pelana	88.54	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	24.84
		88.54		Jumlah ruang	24.84
		88.54		Teknologi penghemat air dan energi	88.54
		88.54		Kombinasi	24.84
		88.54	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	42.2
		88.54		Jumlah ruang	42.2
		88.54		Teknologi penghemat air dan energi	88.54
		88.54		Kombinasi	42.2
	Rumah Vernakular Bugis Atap Perisai	100.46	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	20.92
		100.46		Jumlah ruang	20.92
		100.46		Teknologi penghemat air dan energi	100.46
		100.46		Kombinasi	20.92
		100.46	Preferensi	Jenis material	38.03

		100.46	Generasi Muda	Jumlah ruang	38.03
		100.46		Teknologi penghemat air dan energi	100.46
		100.46		Kombinasi	38.03
	Rumah vernakular Banjar	85.26	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	85.26
		85.26		Jumlah ruang	85.26
		85.26		Teknologi penghemat air dan energi	85.26
		85.26		Kombinasi	85.26
		85.26	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	32.02
		85.26		Jumlah ruang	32.02
		85.26		Teknologi penghemat air dan energi	85.26
		85.26		Kombinasi	32.02
	Rumah vernakular Makassar	79.08	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	73.39
		79.08		Jumlah ruang	73.39
		79.08		Teknologi penghemat air dan energi	79.08
		79.08		Kombinasi	73.39
		79.08	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	21.86
		79.08		Jumlah ruang	21.86
		79.08		Teknologi penghemat air dan energi	79.08
		79.08		Kombinasi	21.86
	Rumah vernakular Jawa	63.54	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	13.95
		63.54		Jumlah ruang	13.95
		63.54		Teknologi penghemat air dan energi	63.54
		63.54		Kombinasi	13.95
		63.54	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	13.95
		63.54		Jumlah ruang	13.95
		63.54		Teknologi penghemat air dan energi	63.54
		63.54		Kombinasi	13.95
IHC 6	Kenyamanan Spasial				
	Rumah Vernakular Akulturasi	Model Eksisting	Preferensi Masyarakat	Jenis Modifikasi	Model Modifikasi
		%			%
	Rumah Vernakular Bugis Atap Pelana	31.25	Preferensi Generasi	Jenis material	31.25
		31.25		Jumlah ruang	35

	31.25	Tua	Teknologi penghemat air dan energi	31.25
	31.25		Kombinasi	35
	31.25	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	31.25
	31.25		Jumlah ruang	35
	31.25		Teknologi penghemat air dan energi	31.25
	31.25		Kombinasi	35
Rumah Vernakular Bugis Atap Perisai	25.29	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	25.29
	25.29		Jumlah ruang	29.15
	25.29		Teknologi penghemat air dan energi	25.29
	25.29		Kombinasi	29.15
	25.29	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	25.29
	25.29		Jumlah ruang	29.15
	25.29		Teknologi penghemat air dan energi	25.29
	25.29		Kombinasi	29.15
Rumah vernakular Banjar	41.58	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	41.58
	41.58		Jumlah ruang	45.7
	41.58		Teknologi penghemat air dan energi	41.58
	41.58		Kombinasi	45.7
	41.58	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	41.58
	41.58		Jumlah ruang	45.7
	41.58		Teknologi penghemat air dan energi	41.58
	41.58		Kombinasi	45.7
Rumah vernakular Makassar	26.4	Preferensi Generasi Tua	Jenis material	26.4
	26.4		Jumlah ruang	31.35
	26.4		Teknologi penghemat air dan energi	26.4
	26.4		Kombinasi	31.35
	26.4	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	26.4
	26.4		Jumlah ruang	35.85
	26.4		Teknologi penghemat air dan energi	26.4
	26.4		Kombinasi	35.85
Rumah vernakular	19.43	Preferensi	Jenis material	19.43

	Jawa	19.43	Generasi Tua	Jumlah ruang	21.45
		19.43		Teknologi penghemat air dan energi	19.43
		19.43		Kombinasi	21.45
		19.43	Preferensi Generasi Muda	Jenis material	19.43
		19.43		Jumlah ruang	24.23
		19.43		Teknologi penghemat air dan energi	19.43
		19.43		Kombinasi	24.23



1.70 Lampiran Surat Permohonan Pengambilan Data di Kelurahan Tenun

Lampiran 62. Surat Permohonan Pengambilan Data di Kelurahan Tenun



FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN

Gedung KH. Moh. Natsir
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext 3200, 3201
F. (0274) 895330
E. dekanat.ftsp@uii.ac.id
W. ftsp.uui.ac.id

Yogyakarta, 17 November 2021

No : 221/Survey/KaProdi Magister Arsitektur/TSP/90/XI/2021
Hal : Permohonan Pengambilan Data
Lampiran : -

Kepada Yth

Kepala Kelurahan Kampung Tenun

Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda
Kalimantan Timur

Assalamu'alaikum wr.wb.

Sehubungan dengan adanya penelitian mahasiswa, **Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta**, maka kami memohon izin bahwa yang tersebut di bawah ini:

NIM	Nama	Jabatan
20922003	Iga Nur Ramdhani	Peneliti

memerlukan **Data** untuk Tesis yang berjudul **Prospek Keberlanjutan dari Rumah Vernakular Akulturasi Suku di Tepi Sungai Mahakam (Studi Kasus: Kelurahan Kampung Tenun, Samarinda, Kalimantan Timur)**. Dengan ini kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat membantu kegiatan tersebut.

Demikian permohonan kami sampaikan, atas perhatian dan kebijaksanaannya kami sampaikan banyak terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Ketua Program Studi Magister Arsitektur



Ir. Suparwoko, MURP., Ph.D., IAI., IAP

1.71 Lampiran Surat Balasan Permohonan Penggunaan Software SPSS Laboratorium Statistika UII

Lampiran 63. Surat Balasan Permohonan Penggunaan Software SPSS Laboratorium Statistika UII



FAKULTAS
MATEMATIKA &
ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung Prof. Dr. H. Zanzawi Soejoeti, M.Sc.
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 3040, 3041
F. (0274) 896439
E. fmipa@uii.ac.id
W. fmipa.uui.ac.id

No : 01/Korlab.Stat/20/III/2022

Lamp. : -

Hal : **Surat Balasan Permohonan Penggunaan Software SPSS Laboratorium Statistika UII**

Kepada Yth.

Prof. Ar. Noor Choliz Idham, ST., M.Arch., Ph.D., IAI

Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

di tempat

Assalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh,

Sehubungan dengan Surat Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia nomor 048/KaJur Ars/TSP/10/II/2022 tentang Permohonan Penggunaan *Software SPSS* Laboratorium Statistika UII kepada mahasiswa atas nama:

No	Nama Mahasiswa	NIM	No HP
1.	Heyder Ahmed	18922004	0899-7265-800
2.	Iga Nur Randhani	20922003	0815-2857-2701

Maka dengan ini kami selaku Koordinator Laboratorium Statistika UII memberikan ijin penggunaan *Software SPSS* dengan versi **IBM SPSS Statistics Grad Pack 28.0 PREMIUM** kepada mahasiswa tersebut diatas.

Demikian surat balasan permohonan dari kami, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta, 7 Maret 2022
Koordinator Laboratorium

Arum Handini Primandari, M.Sc.

1.72 Lampiran Kuisioner untuk menentukan trend bangunan masyarakat Kelurahan Tenun

Lampiran 64. Kuisioner untuk menentukan trend bangunan masyarakat Kelurahan Tenun

Kuisioner Penelitian Arsitektur

* Required

1. Nama *

2. Umur *

Mark only one oval.

12 - 30

31 - 70 ke atas

3. Gender *

Mark only one oval.

Laki-laki

Perempuan

4. Suku *

Mark only one oval.

Bugis

Banjar

Makassar

Jawa

Kuisisioner
Penelitian
Arsitektur
(1)

Kuisisioner penelitian arsitektur vernakular, untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap minat penggantian material dan teknologi pada rumah huniannya di masa depan

(Material)

5. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti material struktur lantai pada rumah anda, maka material apa yang akan anda pilih di masa depan? *

Mark only one oval.

- Lantai Kayu
 Beton bertulang
 menggunakan kembali material lantai yang ada
 Dek beton dan baja komposit
 Plat pracetak berongga

6. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti material atap pada rumah anda, maka material apa yang akan anda pilih di masa depan? *

Mark only one oval.

- Atap alumunium, rangka baja
 Atap alumunium, rangka kayu
 Atap sirap aspal (contoh : ondulen), rangka baja
 Atap sirap aspal (contoh : ondulen), rangka kayu
 Atap Genteng tanah, rangka baja
 Atap Genteng tanah, rangka kayu
 Atap dak beton bertulang

7. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti material dinding luar pada rumah anda, maka material apa yang akan anda pilih di masa depan? *

Mark only one oval.

- beton ringan
 dinding bata metah dengan plaster
 dinding kayu
 beton pracetak
 papan serat semen (contoh :conwood, woodplank, GRC) pada rangka metal
 papan serat semen (contoh :conwood, woodplank, GRC) pada rangka kayu

8. Kemudian untuk bagian dinding dalam (dinding sekat ruangan) akan menggunakan material apa? *

Mark only one oval.

- beton ringan
- papan serat semen (contoh :conwood, woodplank, GRC) pada rangka metal
- papan serat semen (contoh :conwood, woodplank, GRC) pada rangka kayu
- dinding bata metah dengan plaster
- dinding kayu
- Plasterboard/papan gypsum, rangka metal
- Palsterboard/papan gypsum, rangka kayu
- dinding bata expose
- beton pracetak



9. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti material lantai pada rumah anda, maka material apa yang akan anda pilih di masa depan? *

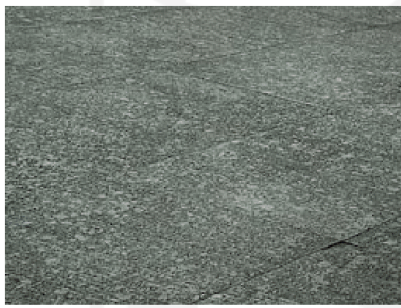
Check all that apply.



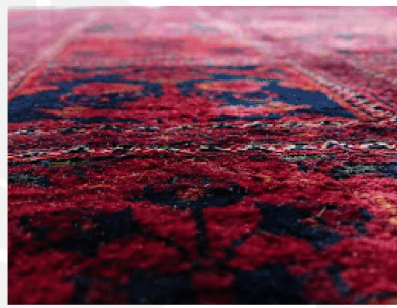
Keramik



Cork Tiles



Lantai Finishing Beton



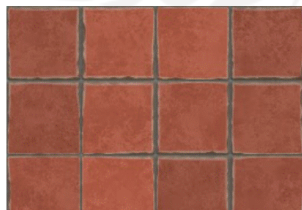
Karpét Nilon



Lantai Kayu



Ubin batu



Ubin Terracota



Ubin Teraso



Lantai Vinyl (karpas motif kayu)

Menggunakan kembali material kayu lama atau bekas

10. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti kusen jendela pada rumah anda, maka material apa yang akan anda pilih di masa depan? *

Mark only one oval.

- Kusen Alumunium
- Kusen Komposit Kayu dan Alumunium
- Kusen Baja
- Kusen Kayu
- Kusan UPVC
- Menggunakan kusen lama atau bekas

Kuisisioner
Penelitian
Arsitektur
(2)

Kuisisioner penelitian arsitektur vernakular, untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap minat penggantian material dan teknologi pada rumah huniannya di masa depan

(Energi)

11. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti warna atap pada rumah anda, maka warna apa yang akan anda pilih di masa depan? *

Mark only one oval.

- Silver / abu-abu
 Coklat
 Merah Maroon
 Biru
 Other: _____

12. Jika memiliki kesempatan untuk mengganti warna dinding pada rumah anda, maka warna apa yang akan anda pilih di masa depan? *

Mark only one oval.

- Putih
 Sahara tan / orange muda
 Biru
 Coklat
 Warna alami dinding / tanpa cat
 Other: _____

13. Apakah anda akan menambahkan insulasi atap (lapisan pelindung dari panas dan dingin) atau plafond di masa depan? *

Mark only one oval.

- Ya
 Tidak

Kuisisioner
Penelitian
Arsitektur
(3)

Kuisisioner penelitian arsitektur vernakular, untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap minat penggantian material dan teknologi pada rumah huniannya di masa depan

(Air)

14. Apakah kedepannya anda akan menggunakan Keran hemat air (semprotannya kecil/lambat) untuk menghemat air? *

Mark only one oval.

- Ya
 Tidak

15. Apakah kedepannya anda akan menggunakan Keran hemat air (semprotannya kecil/lambat) di semua kamar mandi? *

Mark only one oval.

- Ya
 Tidak

16. Kedepannya apakah anda akan memilih menggunakan water closet (WC) duduk? *

Mark only one oval.

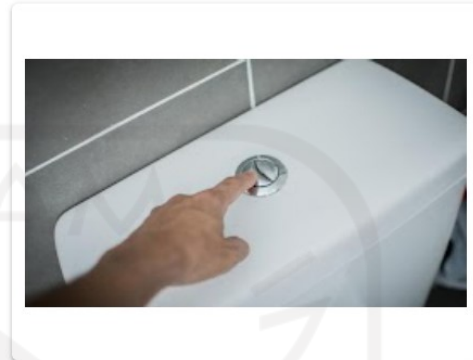
- Ya
 Tidak

17. Kedepannya jika menggunakan WC duduk, maka anda akan memilih yang bertombol penyiraman ganda atau tunggal?

Mark only one oval.



Tombol Tunggal (akan menyiramkan 4-6 liter air dengan sekali tekan tombolnya)



Tombol Ganda (akan menyiramkan 3 liter air untuk tombol kecil & 4 liter air untuk tombol besar)

Kuisisioner
Penelitian
Arsitektur
(4)

Kuisisioner penelitian arsitektur vernakular, untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap minat penggantian material dan teknologi pada rumah huniannya di masa depan

(Minat Penambahan Ruang)

18. Jika ingin menambahkan ruangan untuk rumah anda, maka ruangan apakah yang diperlukan? (boleh memilih lebih dari satu jawaban) *

Check all that apply.

- Menambah 1 ruang tidur
- Menambah 2 ruang tidur
- Menambah 3 ruang tidur
- Menambah ruang tamu
- Menambah ruang keluarga
- Menambah ruang dapur
- Menambah kamar mandi/WC

Other: _____

1.73 Lampiran Rekapitulasi Persentase Similitas Naskah Tesis

Lampiran 65. Rekapitulasi persentase similaritas naskah tesis

No.	BAB	Similarity Index (%)
1.	BAB 1 Pendahuluan	4%
2.	BAB 2 Kajian Pustaka	18%
3.	BAB 3 Metodologi Penelitian	8%
4.	BAB 4 Hasil dan Pembahasan	8%
5.	BAB 5 Kesimpulan dan Rekomendasi	3%
Total		41%
Rata-rata		8.2%

1.74 Laporan Originalitas Penulisan pada BAB 1 (Pendahuluan)

Lampiran 66. Laporan originalitas penulisan pada BAB 1 (Pendahuluan)

BAB1_Prospek Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku di Tepi Sungai Mahakam

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Student Paper	1%
2	repository.itk.ac.id Internet Source	<1%
3	repository.usd.ac.id Internet Source	<1%
4	faunakaltim.wordpress.com Internet Source	<1%
5	repository.syekhnrjati.ac.id Internet Source	<1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
7	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	<1%
8	es.scribd.com Internet Source	<1%

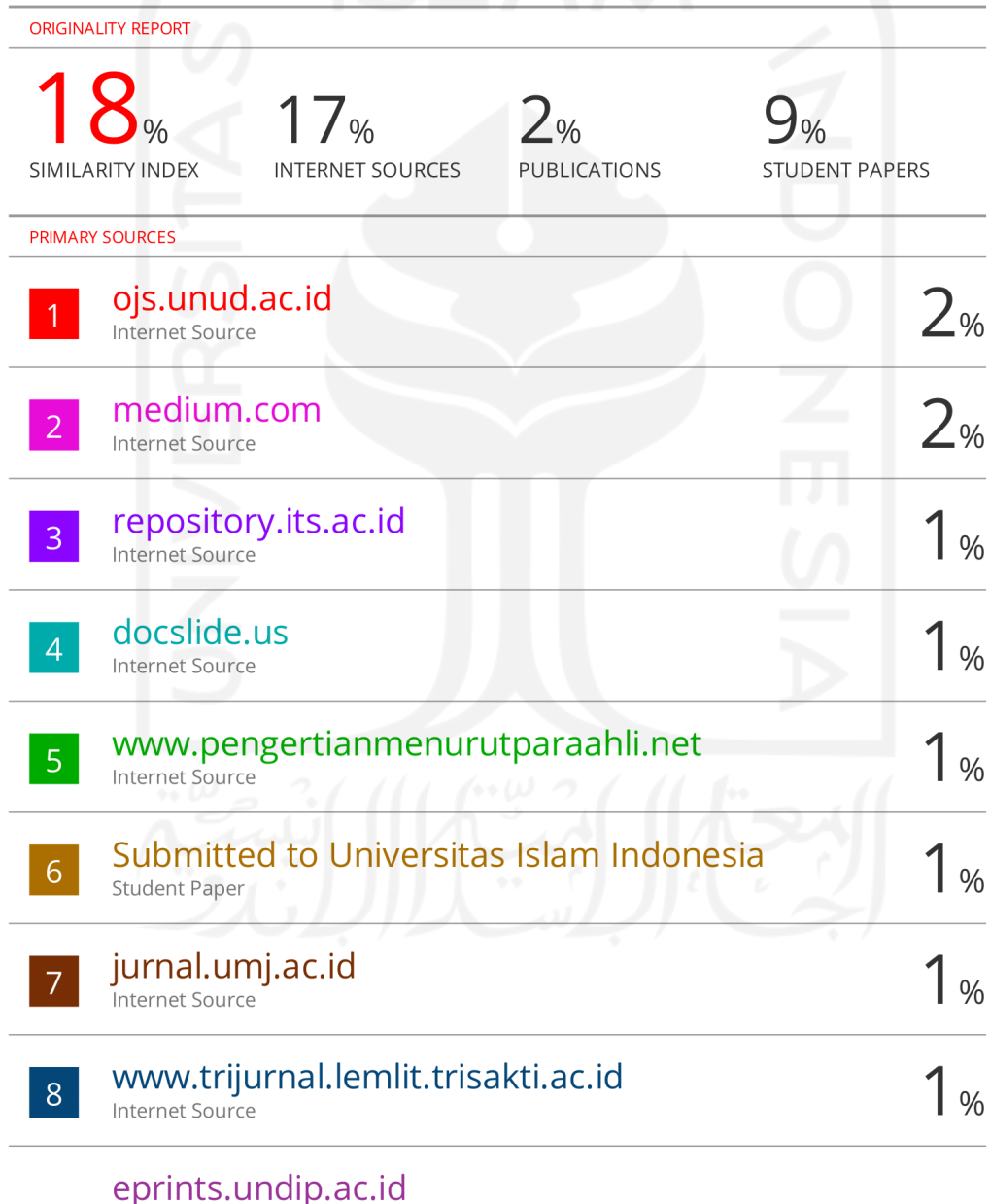
hidamansyakh.wordpress.com

9	Internet Source	<1 %
10	jdih.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
11	kutai.inews.id Internet Source	<1 %
12	lucyafitriahakim.wordpress.com Internet Source	<1 %
13	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.metrouniv.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.uph.edu Internet Source	<1 %
16	ronalsaputraa.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
18	www.infobiografi.com Internet Source	<1 %
19	www.kompasiana.com Internet Source	<1 %

1.75 Laporan originalitas penulisan pada BAB 2 (Kajian Pustaka)

Lampiran 67. Laporan originalitas penulisan pada BAB 2 (Kajian Pustaka)

BAB2_Prospek Keberlanjutan Arsitektur Akulturasi Rumah Vernakular Berbagai Suku di Tepi Sungai Mahakam Samarinda (1)



9	Internet Source	1 %
10	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %
11	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1 %
12	123dok.com Internet Source	1 %
13	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	1 %
14	syahriartato.wordpress.com Internet Source	<1 %
15	id.scribd.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1 %
17	nanopdf.com Internet Source	<1 %
18	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
19	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
20	journal.unnes.ac.id Internet Source	

		<1 %
21	issuu.com Internet Source	<1 %
22	jedi.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
23	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
24	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	<1 %
25	adoc.pub Internet Source	<1 %
26	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
27	www.grihaindia.org Internet Source	<1 %
28	www.scribd.com Internet Source	<1 %
29	jurnal.ft.uns.ac.id Internet Source	<1 %
30	Novera Gladis. "DAMPAK PETI TERHADAP PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN", Business, Economics and Entrepreneurship, 2020 Publication	<1 %

31	blog.gbcindonesia.org Internet Source	<1 %
32	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
33	jogja.tribunnews.com Internet Source	<1 %
34	Andi Muhammad Akbar. "KONSEP DAN BENTUK RUANG RAKKEANG RUMAH TRADISIONAL BANGSAWAN BUGIS DI BONE SULAWESI SELATAN", LOSARI : Jurnal Arsitektur Kota dan Pemukiman, 2017 Publication	<1 %
35	journal.unbara.ac.id Internet Source	<1 %
36	masirwin.com Internet Source	<1 %
37	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1 %
38	www.kompasiana.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

1.76 Laporan originalitas penulisan pada BAB 3 (Metodologi Penelitian)

Lampiran 68. Laporan originalitas penulisan pada BAB 3 (Metodologi Penelitian)



9	Internet Source	<1 %
10	doku.pub Internet Source	<1 %
11	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
12	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
13	afidburhanuddin.wordpress.com Internet Source	<1 %
14	core.ac.uk Internet Source	<1 %
15	Submitted to iGroup Student Paper	<1 %
16	journal.student.uny.ac.id Internet Source	<1 %
17	jurnal.faperta.untad.ac.id Internet Source	<1 %
18	multiparadigma.lecture.ub.ac.id Internet Source	<1 %
19	P. Suartana, R.J.M. Mandagi, D. Wilar. "Pengaruh Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Perilaku Pekerja dan Kecelakaan Kerja Pada Proyek di	<1 %

DS LNG Kabupaten Banggai Propinsi Sulawesi Tengah", REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development, 2021

Publication

20	jurnal.unpand.ac.id Internet Source	<1 %
21	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
22	aifahiphasis.blogspot.com Internet Source	<1 %
23	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
24	id.123dok.com Internet Source	<1 %
25	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.stiedewantara.ac.id Internet Source	<1 %
27	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %
28	Iwan Muhamad Ramdan, Azizah Azahra. "Menurunkan Keluhan Gangguan Muskuloskeletal Pada Penenun Tradisional Sarung Samarinda Melalui Pelatihan	<1 %

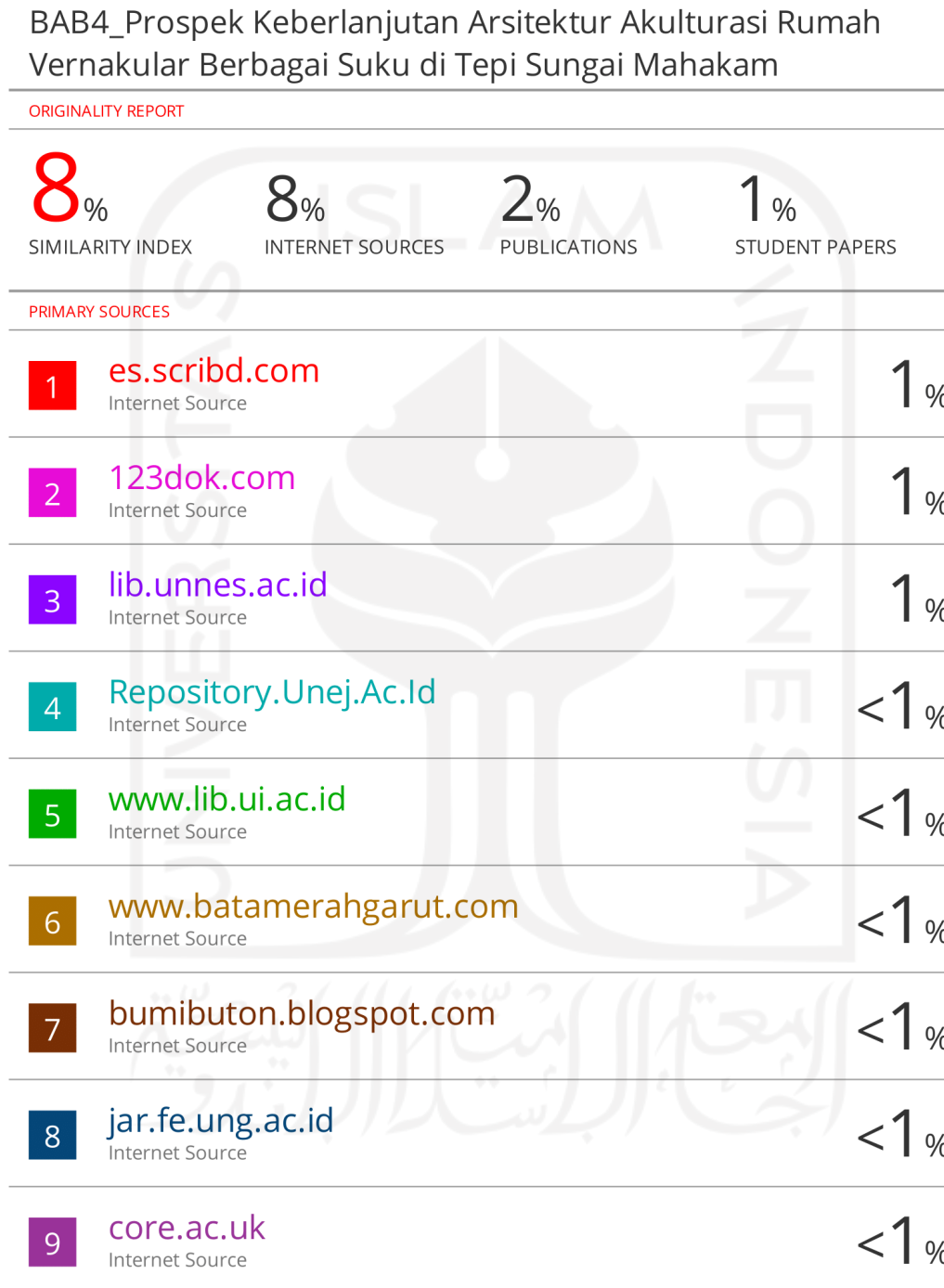
Peregangan Otot di Tempat Kerja", Jurnal
Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada
Masyarakat, 2020

Publication

29	docobook.com Internet Source	<1 %
30	eprints.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
31	moam.info Internet Source	<1 %
32	repository.maranatha.edu Internet Source	<1 %
33	www.scribd.com Internet Source	<1 %
34	Kholipatun Kholipatun, Isnaini Rodiyah. "KUALITAS PELAYANAN ADMINISTRASI PENDIDIKAN DI UPTD DINAS PENDIDIKAN KECAMATAN PORONG KABUPATEN SIDOARJO", JKMP (Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik), 2014 Publication	<1 %
35	kc.umn.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

1.77 Laporan originalitas penulisan pada BAB 4 (Hasil dan Pembahasan)

Lampiran 69. Laporan originalitas penulisan pada BAB 4 (Hasil dan Pembahasan)



10	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
11	www.scribd.com Internet Source	<1 %
12	ji.unbari.ac.id Internet Source	<1 %
13	openjurnal.unmuhpnk.ac.id Internet Source	<1 %
14	prosiding.respati.ac.id Internet Source	<1 %
15	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
16	anzdoc.com Internet Source	<1 %
17	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %
19	edoc.pub Internet Source	<1 %
20	repositorii.urindo.ac.id Internet Source	<1 %
21	sinta.unud.ac.id Internet Source	<1 %

22	docplayer.info Internet Source	<1 %
23	id.123dok.com Internet Source	<1 %
24	lib.ibs.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
26	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
27	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
28	journal.untar.ac.id Internet Source	<1 %
29	aryabima24.blogspot.com Internet Source	<1 %
30	diansurtiningsih.blogspot.com Internet Source	<1 %
31	e-journals.unmul.ac.id Internet Source	<1 %
32	ejournal.kemenperin.go.id Internet Source	<1 %
33	ejournal3.undip.ac.id Internet Source	<1 %

34	ejurnal.its.ac.id Internet Source	<1 %
35	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
36	sir.stikom.edu Internet Source	<1 %
37	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
38	www.kompas.com Internet Source	<1 %
39	lailakarin.wordpress.com Internet Source	<1 %
40	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
41	www.scilit.net Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

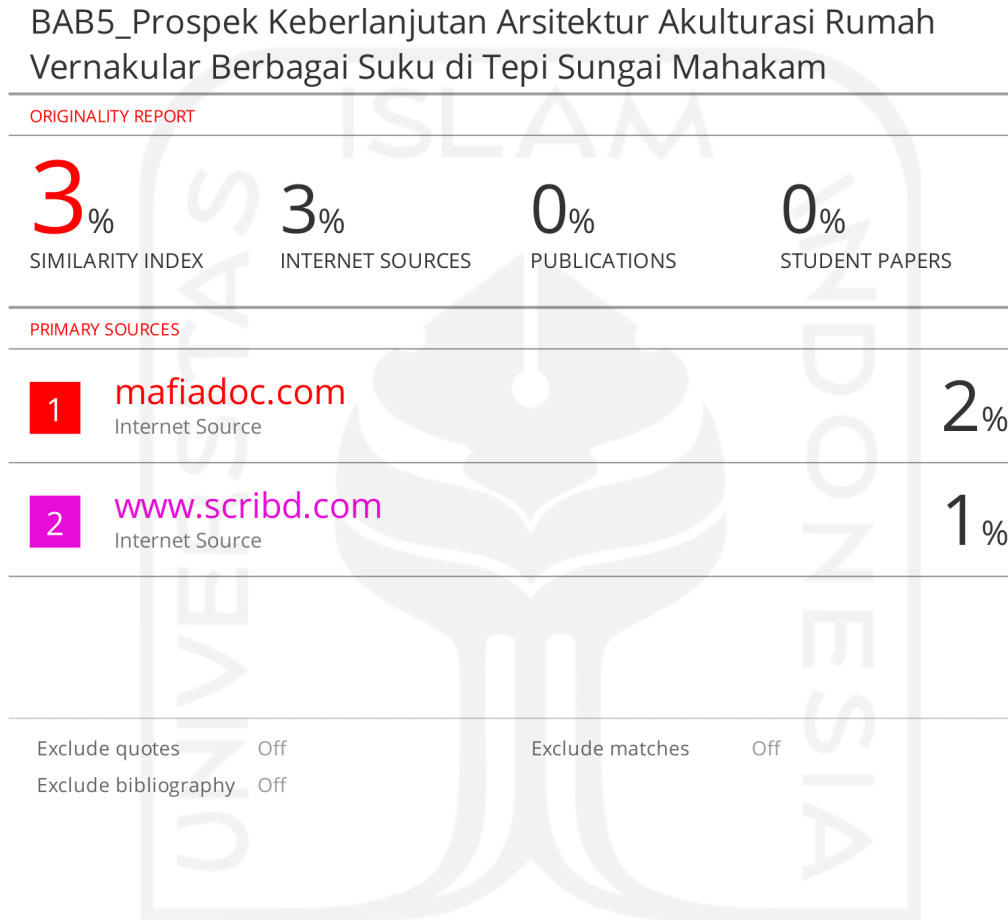
Exclude matches Off

Exclude bibliography Off



1.78 Laporan originalitas penulisan pada BAB 5 (Kesimpulan dan Rekomendasi)

Lampiran 70. Laporan originalitas penulisan pada BAB 5 (Kesimpulan dan Rekomendasi)



Lampiran Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi

Lampiran 71. Lampiran Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 1859886646/Perpus./10/Dir.Perpus/IV/2022

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Iga Nur Ramdhani, S.Ars
Nomor Mahasiswa : 20922003
Pembimbing : Dr. Ar. Ir. Sugini, M.T., IAL., GP
Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ MAGISTER ARSITEKTUR
Judul Karya Ilmiah : PROSPEK KEBERLANJUTAN ARSITEKTUR AKULTURASI
RUMAH VERNAKULAR BERBAGAI SUKU DI TEPI SUNGAI
MAHAKAM SAMARINDA

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **6 (Enam) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 6/20/2022
Direktur



Joko S. Prianto, SIP., M.Hum